PETREFACTENKUNDE
DEUTSCHLANDS.

DER ERSTEN ABTHEILUNG

VIERTER BAND.

ECHINODERMEN

(ASTERIDEN UND ENCRINIDEN).

LEIPZIG,

FUES'S VERLAG (R. REISLAND).

1874—76.

DRUCK VON L. FR. FUES IN TÜBINGEN.

DIE

ASTERIDEN

UND

ENCRINIDEN

NEBST

CYSTI- UND BLASTOIDEEN

VON

FRIEDRICH AUGUST QUENSTEDT,

PROFESSOR DER GEOLOGIE UND MINERALOGIE IN TÜBINGEN.

NEBST EINEM ATLAS VON 25 TAFELN.

LEIPZIG,

FUES'S VERLAG (R. REISLAND).

1876.

Vorrede.

Asteriden und **Encriniden**, woran Cysti- und Blastoideen im ältern Gebirge, schon wegen ihres geringern Umfanges, kaum mehr als ein Anhängsel bilden, füllen unsern zweiten Theil der grossen Echinodermen-Klasse. Ihre ausserordentliche Mannigfaltigkeit, welche sich in der Petrefactenkunde kaum anderswo wieder findet, macht sie dem Zoologen und Geologen besonders wichtig: jener sieht mit Schmerz, wie wenige davon das Leben in die heutige Welt noch retteten; dieser freut sich, wenn das kleinste Stück nicht selten zur genauesten Orientirung in den Formationen hinreicht. Das stossweise Erscheinen und Verschwinden vieler Haupttypen bietet dem Schichtenkundigen die beste Handhabe zur Begründung fester geognostischer Horizonte, ohne dass er nöthig hat, sich in das Studium des feinern Baues einzulassen: die grobe Räderform eines Encri-

nitenstieles, das äusserliche Gewürznelkenbild der kleinsten Eugeniacrinen, ja die späthigen fünf Zäckchen von Cotyledermen auf Ammoniten genügten schon in Deutschland, Frankreich und England zur Parallelisirung der unbedeutendsten Abtheilungen. Mag auch das Schleppnetz aus den tiefsten und fernsten Winkeln des Weltmeeres zum Staunen der Zeitgenossen nie Gesehenes hervorziehen und den Gesichtskreis für die Vergleichung erweitern, so ist doch immer nur Weniges darunter, was man als verkommene Nachzügler höchstens der spätern und wohl niemals der ältern Zeit ansehen könnte. Natürlicher Weise regt jede Entdeckung in dieser Beziehung die Phantasie an, man möchte bei unserer heutigen Richtung gern die Schranke durchbrechen, die so augenfällig zwischen Sonst und Jetzt gezogen ist, allein es sind immer nur erste Versuche, welche die Träger des alten Gebäudes bis jetzt nur wenig erschütterten. Ohnehin pflegt eine genauere Darlegung des ganzen Baues zu zeigen, dass wenn auch generelle Uebereinstimmung zuweilen nicht geläugnet werden kann, doch die specifischen Merkmale zwischen lebenden und fossilen Geschöpfen vielleicht niemals ganz äquat werden. Dieses Anstreben nach Veränderung im Laufe der Zeit spricht sich im Hinblick auf das Le-

bende eben so bestimmt aus, wie in der Aufeinanderfolge der Formationen: Pentacrinus subangularis ist nur einmal da, und kehrt weder später wieder, noch treffen wir ihn früher als im Lias. Trugbilder erscheinen freilich, allein hätten wir die Mittel zum vollständigen Erkennen, so würde der Schein bald verschwinden. Leider müssen wir uns bei der unendlichen Zertheilung der Körperreste, die grade die Echinodermen vor allen andern Geschöpfen so auszeichnet, gewöhnlich mit Bruchstücken begnügen. Dadurch schwoll nun zwar in diesem vierten Bande mit 25 Tafeln (tab. 90 bis tab. 114) die Zahl der Nummern auf mehr als 2600 an, aber wir können dennoch wieder, wie bei den Brachiopoden, auf einer mässig grossen Wandtafel den ganzen Reichthum mit einem Blick überfliegen. Für den minder Eingeweihten müssen solche Uebersichten, wie sie bis jetzt kein anderes Werk bietet, jedenfalls angenehm und lehrreich sein. Konnte auch nicht alles sich auf Originalbilder stützen, da ja viele Erfunde theils als Unica theils als grosse Seltenheiten in den Sammlungen auf der ganzen Welt zerstreut liegen, so ist doch bei Weitem das Meiste der Natur unmittelbar entnommen, wie die treue Angabe der Copien beweist.

So mag denn auch dieser Abschnitt des grossen Gebietes der Versteinerungskunde sich wieder zahlreiche Freunde erwerben, und mitwirken, dass unsere Wissenschaft nicht blos bei Fachleuten immer populärer werde.

Tübingen, Mai 1876.

II. Asteridae Seesterne

sind für die Formationen viel unwichtiger als die Echiniden, namentlich schon deshalb, weil die festen Theile leichter auseinander fallen, und im Gebirge sich verlieren. Ueberdiess scheint ihre Menge und Mannigfaltigkeit erst in den heutigen Meeren ihr Maximum zu erreichen: wir besitzen daher aus der frühern Zeit kein Werk von gleicher Bedeutung wie Leske für die fossilen Echiniten, da das berühmte Buch von Linck (de Stellis marinis 1733), dessen Originale sich noch in Leipzig befinden sollen, lediglich lebende behandelt. Aber gerade hier ist es zum Verständniss der ausgestorbenen Geschlechter durchaus nothwendig, vor allem das Lebende in Vergleich zu ziehen. Schon Linck l. c. pag. 9 unterschied scharfsinnig

Stellae fissae, vermiformes, crinitae,

welche mit den drei grossen Geschlechtern von Lamarck (Hist. nat. des anim. sans vertèbr. 1816 II pag. 530)

Asterias, Ophiura, Euryale

zusammenfallen; ausgenommen die Comatula, welche Hilfsarme auf dem Rücken hat, und damit die gestielten Encrinidae einleitet. Linck führt sogar schon eine Reihe von Untergeschlechtern mit besondern Namen ein, z. B. bei den fissae Pentagonaster, Astropecten, Palmipes etc., doch vereinigte Linné (Syst. nat. ed. Gmelin 1788 VI pag. 3160) bis an sein Lebensende wieder alle drei Typen unter Asterias. Erst in unsern Zeiten griff man abermals auf die Spaltung des Geschlechtes zurück. Blainville (Dictionaire scienc. nat. 1830

Band 60 pag. 260) war einer der ersten, welcher das grosse Heer der Stellae fissae, nicht sowohl in Geschlechter, sondern in Familien zu bringen suchte, wie das im Grunde Linné mit seinen lunatae und stellatae schon angedeutet hatte. Statt der zwei kamen nun fünf: **Oreillers** geohrte, weil sie von der Seite gesehen einem Menschenohr ähneln, was Linné schöner mit dem Monde verglich, wie die chinesische Asterias lunata Linné Amoen. academ. IV pag. 256 tab. 3 fig. 14 zeigt, woran dann die nicht minder scheibenförmige A. discoidea (Culcita) Lmck. Encycl. méthod. tab. 97 fig. 1 gereiht wird; **Palmastéries** waren dem Linck'schen Palmipes nachgeahmt, welcher die dünnen, aus Schuppen gebildeten Interambulacra mit den Schwimmhäuten der Gänsefüsse verglich, wie die im Mittelmeer gemeine A. membranacea tab. 90 fig. 2 Linn. Linck de Stell. mar. fig. 2 (Asteriscus) beweist; **Platastéries** begriffen die schildförmig-pentagonalen, deren Rand durch dicke Asseln gehalten wird, was Agassiz später unter Goniaster verstand, wie wir sie so häufig fossil finden, und wovon der lebende Pentagonaster regularis tab. 90 fig. 3 Linck de Stell. mar. pag. 20 tab. 13 fig. 22 noch ein Nachzügler ist, den Lamarck unter A. tesselata an die Spitze seiner Asterien stellte; **Pentastéries** umfasste das grosse Heer der fünfstrahligen, worunter A. aurantiaca tab. 90 fig. 16 Linn., von der Tiedemann (Anatomie.... des pomeranzenfarbigen Seesterns.... 1816 pag. 35) eine ausführliche Beschreibung gab, und die Linck hauptsächlich unter Astropecten und Luidius unter Crenaster begriffen; **Solastéries** hiessen zuletzt alle vielstrahligen, denen Linck den gemeinsamen Familiennamen Polyactinen gab, und nach der Zahl Hexaktis, Heptaktis.... Triskaidekaktis eintheilte, was practisch gar nicht so unzweckmässig erscheint, und sich namentlich auch bei den fossilen bewährt.

Der Italiener Nardo in Padua (Oken's Isis 1834 pag. 716)

war daher im Grunde der erste, welcher die heutige Zersplitterung der Geschlechtsnamen einleitete: A. aurantiaca ward abermals zur **Stellaria**; die kleinscheibigen und rundarmigen A. rubens tab. 90 fig. 26, glacialis zur **Stellonia**; die kleine fünfseitige A. exigua Lmck. Linck tab. 3 fig. 20 zur **Asterina**; obiger Linck'sche Palmipes zur **Anseropoda**; die grosse schmalarmige A. laevigata tab. 19 fig. 15 Linné Seba thesaur. tab. 6 fig. 13. 14 zur **Linckia**. Es handelte sich dabei meist nur um das Herausgreifen einer guten Species, für die man zum Theil ganz willkürlich wieder mit einem neuen Namen belastet wurde.

L. Agassiz (Mémoires Soc. scienc. nat. Neuchatel 1835 I pag. 190) verfolgte den Anstoss sofort mit Eifer, führte aber für Stellaria, da der Name schon von Linné einer bekannten decandrischen Pflanze gegeben war, wieder **Asterias** Lin. im engern Sinne ein, die sich blos durch ihren „Corps étoilé“ vom **Goniaster** mit „Corps pentagonal“ unterscheiden sollte. Da beide in einander übergehen und sich in ihrer wesentlichen Organisation kaum unterscheiden, so war man vergnügt, dass wenigstens der Hauptname Asterias von einer so bedeutenden Autorität wieder gerettet schien. Auch Gray wollte diesen Namen nicht abschaffen, führte ihn aber für die Formen mit vier Reihen Füssen für A. glacialis (Stellonia) ein; so ward also Asterias im engern Sinne schon wieder zweideutig. Agassiz suchte dagegen sich so viel als möglich an Nardo anzuschliessen, verwarf seinen eigenen schönen Namen Uraster für Stellonia, änderte Blainville's Oreiller in **Culcita**, und erhob Asterias ophidiana Lamarck „à disque petit, et dont les rayons fort allongés ressemblent à des serpens reunis en étoile“ zum **Ophidiaster**.

Unter den Ophiuren blieb der Oph. lacertosa Lmck. mit schlanken glatten Armen der Name **Ophiura** im engern Sinne. Oph. echinata Lmck. mit seitlichen Stacheln, die Linck so

schön mit Scolopendren verglich, wurde zur **Ophiocoma**. Dazu kamen dann noch die fossilen Ophiurella, Acrura, Aspidura. Von der Lamarck'schen Euryale wurde nur die merkwürdige E. palmiferum als **Tricaster** abgeschieden.

Waren das nun schon der Spaltungen genug, so ging doch bald darauf J. E. Gray (The Ann. and Mag. Nat. hist. 1841 VI pag. 175 und 275) noch viel weiter, und vertheilte die einzige Lamarck'sche Asterias unter 45 Namen, in vier freilich sehr ungleiche Familien: Asteriadae 2-, Astropectinidae 6-, Pentacerotidae 32-, Asterinidae 5 Genera. J. Müller und Troschel (System der Asteriden 1842) haben zwar auch noch viele Benennungen, sogar abermals neue geschöpft, indessen doch stets ein gewisses Maas im Auge behalten; obwohl ich immer noch der Meinung bin, dass alles das Gute mit Familieneintheilung hätte erreicht werden können. Was brauchts eines Tricaster, wenn mit **Palmiferen** Euryaleen dasselbe gesagt ist, wobei die Arme sehr bezeichnend mit einer schlanken Palme verglichen werden. Lege ich auf **Tessellate** Asterien, womit Lamarck beginnt, den Schwerpunkt, so sind damit alle jene pentagonalen Formen gemeint, welche sich daran anschliessen, und es bedurfte nun nicht des Pentagonaster, Goniaster, Hippasteria, Tosia etc., die doch jeder wieder in seiner Weise versteht. Denn der Fortschritt unserer Zeit beruht nicht auf der Namengebung neuer Subgenera, sondern auf der Schärfe specieller Bestimmung. Dabei schwebt uns immer eine Norm vor, der die andern mit mehr oder weniger bedeutenden Abänderungen sich anreihen. Diess glücklich herauszufinden, ist die Bestrebung aller Zeiten gewesen, ohne dass die Ueberlast der Namen den Forscher so bedrückte, wie heute.

Um von den Unterschieden des lebenden und fossilen ein Bild zu bekommen, hat Th. Wright (Palaeontographical Society 1862) in seiner vortrefflichen Monographie der Echi-

nodermen (Vol. II. Part first. On the Asteroidea) eine Uebersicht der lebenden vorausgeschickt, und daran das Fossile angereiht. Vorzüglich leitend dabei war der Geist und die Schärfe J. Müller's, die sich namentlich auch später in der vielgenannten Arbeit über den Bau der Echinodermen (Abh. Berl. Akad. 1853 pag. 159) aussprechen. Ohnehin hält es bei fossilen schwer, die Kennzeichen herauszufinden, wenn man nicht ein ideales Bild im Kopfe hat, welches das unvollkommen Erhaltene richtig zu deuten erleichtert. Ich werde daher auch erst einige Punkte von den lebenden hervorheben, ehe ich zu den fossilen schreite. Das grosse Lamarck'sche Geschlecht

1. Asterias

hat gewöhnlich **fünf** auf der **Unterseite geschlitzte Strahlen** (Bauchfurchen). Wenn mehr oder weniger vorkommen, sind es seltene Ausnahmen, oder Missbildungen. Die Arme setzen unmittelbar die centrale Scheibe fort, welche bald viel bald wenig vom Centrum einnimmt. So gleichen die discoideen Asterien tab. 90 fig. 1 (Culcita) einem am Rande geschlitzten Kuchen, weil die Arme fast verschwinden: die Palmipeden tab. 90 fig. 2 (Asteriscus) mit membranartigen Scheiben haben in ihren extremen Abänderungen nur einen flachgebuchteten Umkreis; dagegen liefern die Tesselaten tab. 90 fig. 3 (Goniaster) mit ihren dicken Randplatten ein kaum geschweiftes reguläres Pentagon (Pentagonaster). Damit im Gegensatz stehen nun die tiefgespaltenen Sterne, wie die mit Tuberkeln besetzten Ophidianer tab. 90 fig. 15 (Ophidiaster), die bestachelten weit verbreiteten Glacialen (Asteracanthion) oder die mit Stacheln überdeckten Echinophoren, von Müller und Troschel zum Echinaster erhoben, wie der in Europäischen Meeren heimatliche Echinaster sepositus tab. 90 fig. 4. Zu den vielstrahligen gehören die Papposen tab. 90 fig. 5, deren nackte Haut mit Haarpinseln bedeckt ist. Man verglich sie mit einer Sonne

(Solaster), wie die nicht minder merkwürdigen langstacheligen Asterias echinites tab. 90 fig. 6, die deshalb J. Müller ebenfalls zum Echinaster stellte. Blainville hiess alle vielstrahligen Solastéries, namentlich auch die Asterias helianthus tab. 90 fig. 7, deren Armezahl zuweilen 30 übersteigen. Nur J. Müller gesellte sie zu seinem Asteracanthion auf die Zahl der

Tentakelreihen sich stützend. Die Tentakeln mit einer Scheibe am Ende, womit die Thiere sich sogar an steilen Wänden hinaufbewegen können, treten aus den Bauchfurchen entweder in **vier** tab. 90 fig. 8 (rubens) oder **zwei** Reihen tab. 90 fig. 9 (aurantiacus) hervor. Alle vierreihigen stellt Müller zum Asteracanthion, dahin gehört namentlich auch Asterias rubens tab. 90 fig. 26. *z*, welche an den französischen Küsten so häufig ist, dass man damit die Felder düngt. Reaumür (Histoire de l'Academie roy. des Scienc. 1710 pag. 485) hat das schon vortrefflich dargestellt, wie unsere Copie fig. 8 zeigt: man sieht daran die Tentakeln (jambes) zurückgezogen und gestreckt. Von den zweireihigen gibt die Copie fig. 9 von Tiedemann ein Bild: unten die Löcher *l* des Skelets, in der Mitte die Saugscheiben *s* in Ruhe, oben *f* zu Füsschen ausgedehnt. Merkwürdig ist, dass noch Tiedemann (Pommeranz. Seest. 1816 pag. 39) das Vorkommen von Vierreihern in Zweifel ziehen konnte, sowie er auch meinte, dass allen Asterien der After fehle, was erst Müller berichtigen musste: darnach zerfallen sie in

Afterlose und **Afterführende**. Afterlose sind nur unter den zweireihigen, und vor allem ist es der in unsern Meeren so häufige orangenfarbige (aurantiacus), der daher auch an der Spitze der Astropecten steht. Zwar ist es gewöhnlich schwer, sich von dem „Porus" zu überzeugen, und daher erklärt sich auch das lange Uebersehen, allein wenn man einmal weiss, wo er vorhanden sein muss, dann sucht man darnach auch

nicht lange vergeblich. Gewöhnlich liegt er subcentral, d. h. wenn man die Madreporenplatte zur Rechten stellt, so ist er etwas nach hinten gerückt, wie der Gipfel tab. 90 fig. 10 von Asterias tuberculatus (Oreaster) von Zanzibar zeigt; bei der fein gekörnten Asterias laevigata tab. 90 fig. 15 Lmck. (Ophidiaster) mit zwei Madreporenplatten rückt er ins Centrum. Die **Afterlosen** haben auf dem Rücken sogenannte **Paxillen** fig. 11. *x*, d. h. Stäbchen, die auf Knötchen der Haut gelenken, und oben einen zierlichen Sternkranz von Borsten tragen. Diese stehen gerade im Zentrum der Scheibe sehr gleichmässig, wenn ein After da wäre, so sollte er hier einem am wenigsten entgehen.

Die **Haut**, worin das **Skelet** steckt, ist viel stärker ausgebildet, als bei Echiniten und Encriniten, daher halten die Knochen weniger zusammen, und der Körper wird beweglicher und contractiler. Das macht dann auch das Skelet an trockenen Exemplaren viel undeutlicher und erschwert die Vergleichung mit fossilen, woran alles Häutige längst verschwand. Auf dem Rücken ist diese Haut von vielen kleinen Poren durchbrochen, woraus feine Tentakeln hervortreten. Dazu kommen nun noch eine Menge **Anhängsel**, wie obige **Paxilli**, welche mit zähen Muskeln auf der Haut oder dem Skelet articuliren, und öfter nur mit Gewalt abgerissen werden können. Längs des Strahlenschlitzes befinden sich gewöhnlich zwei Reihen sehr beweglicher Stacheln, die man

Papillae nennt. Sie articuliren nach Art der Echinitenstacheln sehr beweglich auf Knötchen der Adambulacralplatten. Die innere dem Schlitze näher gelegene Reihe correspondirt der äussern dergestalt, dass z. B. bei Asterias reticulata tab. 90 fig. 12 auf eine grössere äussere sechs kleinere innere kommen; bei mamillata fig. 13 dagegen auf drei äussere acht innere, von denen die mittlern bedeutend länger sind, als die randlichen. Man könnte die grössern Stacheln fig. 12.

y (vergrössert) leicht mit den keilförmigen Zwischenstacheln von Cidariten, die auf den Perlknoten um das Höfchen sitzen tab. 62 fig. 57. 121, verwechseln, allein jene fossilen sind gestreift, unsere Papillen glatt und ungleich: die kleine Gelenkgrube kehrt sich gegen die Schlitzseite und am entgegengesetzten Ende findet die Muskelbefestigung statt, welche durch eine kleine Bogenlinie angedeutet ist. In der Mundgegend pflegt eine besondere Reihe und Menge zu stehen, fig. 12 oben links. **Bewegliche Stacheln**, den Papillen ähnlich gebaut, kommen auch auf andern Theilen vor: so zeigt der afterlose Astropecten mesodiscus tab. 90 fig. 14 an der untern Randplatte einen grössern und einen kleinern Stachel neben einander, und auf der Höhe der obern Randplatte gelenkt eine dicke länglichrunde Warze, die wenn sie abfallen, eine sehr deutliche Gelenkgrube zurücklassen fig. 14. *x* (vergrössert). Die Stacheln verdünnen sich, wenn sie in Masse erscheinen, zu **Borsten**, oder verkürzen sich zu **Körnern**, die häufig den ganzen Körper bedecken. **Pedicellarien** tab. 90 fig. 12. *x* (vergrössert) werden zwar nicht bei allen bemerkt, allein bei gewissen grossen Stücken kann man sie schon mit blossen Augen, jedenfalls mit schwacher Lupe, bemerken: sie sind kurzstielig und zweiklappig. Geschlossen gleichen sie einer kleinen Cypraea von der Mundseite gesehen, aber schon die verschiedene Stellung der Kläppchen, bald geschlossen, bald ganz offen, zeigt einem, mit welchen Organen man es zu thun habe. Es kommen übrigens auch grubige Warzen vor tab. 90 fig. 14. *y* (vergrössert), die man nicht damit verwechseln darf.

Das **Skelet** pflegt bei lebenden durch Haut und Anhängsel undeutlich zu werden: den Haupthalt bilden, wo sie vorhanden, die **Randplatten** tab. 90 fig. 14, meist eine Bauch- und Rückenreihe, welche sich in einer Harmoniefläche mit einander verbinden und dabei entweder correspondiren oder alterniren. Gewöhnlich endigt die Armspitze oben mit einer

unpaaren Platte (Terminalplatte), mit einer Bucht nach Aussen, worin Ehrenberg die Augenpunkte entdeckte; sie entsprechen folglich den Augenplatten der Echiniten am Ende der Fühlergänge. Die Thiere richten daher diese Armspitzen gewöhnlich nach oben, wie man an den meisten vertrockneten Exemplaren noch sehen kann fig. 14. *s* (vergrössert) und fig. 12. *S*. Im Armschlitze liegen die länglichen **Ambulacralplatten** fig. 12. *b*, bald verticaler bald horizontaler stehend, je nach der Stellung, in welcher sie eintrockneten. Gewöhnlich sind die länglichen Ambulacrallöcher zwischen zwei Asseln durch die Füsschen fig. 12. *f* verpappt, welche nur durch Maceration gut entfernt werden können. Aussen werden die Ambulacral- fig. 12. *b* von den **Adambulacralplatten** fig. 12. *a* begleitet, worauf die Randpapillen ihren Platz haben. Der vergrösserte Querschnitt des Arms von mesodiscus fig. 14. *p* macht das recht klar: man sieht daran zwischen den grossen Randplatten oben die länglichen Ambulacralknochen, jederseits durch einen kleinen Säulenknochen gestüzt (Ambulacralstützen); unten sind die vierseitigen Adambulacralen, zwischen welchen der Schlitz verläuft, und oben deckt die mit Paxillen versehene Haut. Die **Mundplatten** fig. 12. *m* oben, eine Art Kiefer, sind die Enden der Adambulacralreihen, und vertreten zwei dieser, wie auch der letzte Ambulacralknochen mindestens doppelt so gross ist, als die hinter ihm folgenden. Die Stücke fig. 12. *M* von Aussen, *N* von Innen machen das klar: 1 ist der vordere grosse Ambulacralknochen, wozu die vordere Mundplatte *m* gehört, von neun innern Papillen gekrönt, hinter welchen eine grössere äussere steht; 2. 3. 4. 5 sind gewöhnliche Ambulacralknochen, womit oben die Adambulacralknochen *a* alterniren, je mit innern kleinen Papillen, und einer äussern grössern versehen. Alle Knochen sind durch Muskeln verbunden, legt man daher Stücke ins Wasser, so werden sie biegsam wie Leder, und können in jede Lage ge-

bracht werden. Die Füsse treten durch die ovalen Lücken, welche zwischen den Ambulacralknochen offen bleiben, und blos durch eine dünne Haut geschlossen sind. Selbst an getrockneten Exemplaren erkennt man die beiden Schläuche *w* und *p* leicht, die an den Enden des dünnen Häutchens φ (vergrössert) durchbrechen: der dem Ambulacralschlitze anliegende Schlauch *w* liegt frei da, der am entgegengesetzten Ende schmiegt sich stets zum Loche *p* hin, was mit der Organisation der Weichtheile zusammenhängen muss. Jedes äussere Füsschen *f* entspringt daher aus zwei Wurzeln, wovon die eine den Saft zu-, die andere abführt. Eine Interradialspitze von der Innenseite gesehen, zeigt den **Unpaaren Knochen** *u*, der zu den beiden äussern Mundplatten gehört, und den Punkt bezeichnet, wo die innern Theile der Adambulacralplatten zusammenstossen, die folglich nichts weiter sind, als veränderte innere Stücke der Adambulacra, womit namentlich auch die Zahl der Löcher stimmt, welche sich innen zwischen den Adambulacralknochen fortziehen. Hinter dem Unpaaren Knochen setzt sich die Scheidewand *s* ein, welche den Interradialraum in zwei Theile theilt. Wie zwischen den Ambulacralknochen, so gehen auch zwischen den Adambulacralknochen Löcher durch, die in der Rinne zwischen den Papillenreihen ihren Ausgang haben, der freilich aussen sehr schwer zu erkennen ist, doch sieht man von innen deutlich das Licht durchscheinen. Ein weiteres damit alternirendes Loch tritt zwischen Ambulacral- und Adambulacralknochen durch. Wir haben also ausser dem Ovalloch für die Füsse, noch zwei Reihen innerer sehr deutlicher Löcher in den Adambulacren. Beide Adambulacra und Ambulacra entsprächen dann den Fühlergängen der Echiniten, und wir hätten statt zwei jetzt vier Asselreihen. Die Randplatten, und nur diese, sind homologe der breiten Interambulacralfelder. Was sich an weitern Platten zwischen die Rand- und Adambulacralknochen legt,

sind Füllplatten. Diese haben aussen fig. 12. *A* auf der Kielseite der Strahlen ein sternförmiges Ansehen, und endigen im Centrum mit einer hohen Warze, die sich zu förmlichen glatten Stacheln entwickeln kann, welche nur an der Basis granulirt sind. Innen fig. 12. *I* gegen das Licht gehalten wird die Zusammenfügung noch klarer, sie verwachsen gegenseitig mit ihren Armen, und dazwischen scheint die durchlöcherte Haut durch, durch welche sie Röhrchen senden, womit sie Wasser athmen. Der Unterseite fehlen diese Löcher, die Füllplatten schliessen mehr aneinander.

Die **Madreporenplatte** fig. 12. *P* zeichnet sich durch lichtere Farbe aus, und hat eigenthümliche labyrinthische Linien, zwischen denen sich zarte Löcher fortziehen. Sie liegen stets vom Centrum des Scheitels weg in einem breiten Felde. Innen setzt sich der sogenannte Steinkanal daran, mit gegliederten häutigen Wänden, worin ein mehliger Kalkmulm steckt, den das Thier offenbar zur Ersetzung des Kalkes in den Knochen bedarf, Siebold in Müller's Archiv 1836 pag. 291. Oefter kommen auch zwei Madreporenknochen tab. 90. fig. 15 und mehrere, bei vielarmigen sogar bis 16 vor. In manchen Fällen werden sie leicht übersehen, doch wenn man an den gehörigen Stellen bürstet, treten sie hervor.

Die **Genitallöcher**, welche bei Echiniden einen so wichtigen Anhaltspunkt geben, lassen sich bei den meisten Asterien gar nicht nachweisen, man weiss noch nicht einmal bestimmt, ob man alle für getrennten Geschlechts halten solle, oder nicht, wenigstens konnte Tiedemann nur weibliche finden. Rathke (Froriep's Notizen 1839 Nro. 269) entdeckte erst die Getrenntheit der Geschlechter. Da wo sich die Eierstöcke in den Interambulacralräumen an der Rückenseite anheften, findet sich namentlich bei Asterias papposus eine Siebplatte (lamina cribrosa), deren Löcher den winzigen Eiern den Durch-

gang gestatten (Bronn, Klassen und Ordnungen des Thierreichs 1860 II pag. 260).

Die **Verdauungskraft** war schon den Alten bekannt: Plinius hist. nat. lib. IX. cap. 86 sagt: viele einsichtsvolle Männer bewundern den „Stellam in mari"; innen sitzt zwar nur wenig Fleisch, und aussen ein härterer Callus. Dennoch sollen sie eine solche Hitze haben, dass alles, was sie im Meere berühren, anbrennt, und jegliche Speise sofort verdaut wird. Tiedemann sahe, wie sie den häutigen Mund hervorstülpen, selbst die stachlichsten Schalthiere zu ergreifen wissen, und die harten Theile durch den Mund oder After wieder von sich geben. Von diesem hitzigen Magen gehen Blinddärme paarweis in die Strahlen hinaus. Ausser den complicirten Wasserkanälen ist ein Blutkreislauf nebst Nerven zu beobachten, und das Athmen geschieht durch Hautkiemen, deren Löcher in der Rückenhaut zwischen Kalktäfelchen leicht erkannt werden, namentlich wenn man die trockenen Exemplare gegen das Licht hält. Sie vermehren sich durch Theilung oder Knospung, und können namentlich einzelne Arme, wenn auch unvollkommen, wieder ersetzen. Die Haut hat auf dem gegen die Sonne gekehrten Rücken nicht selten die schönsten Farben von roth, blau, gelb, die aber beim Trocknen verloren gehen; die Unterseite ist dagegen meist gelblich weiss.

Lebende Hauptgruppen sind etwa folgende:

1. **Asterias** tab. 90 fig. 14 im engern Sinne Agassiz Prodrome 1835 pag. 191. **Keinen After**, zwei Tentakelreihen, eine Doppellage grosser Randasseln, Arme tiefgestrahlt, daher auf der Unterseite keine Zwischenasseln, die Oberseite mit Paxillen gedrängt bestellt. Linne's orangenfarbiger Seestern A. aurantiaca Typus, der von Tiedemann 1816 zergliedert wurde. Nach Linck de Stellis marinis 1733 pag. 26 und 80 hatte ihn Luidius **Crenaster** genannt, um damit an die durch die grossen Randplatten erzeugten Kerben (crena) zu er-

innern. Dennoch änderte Linck die Benennung nochmals in **Astropecten**, um damit an die Randfurchen des Pecten textorius zu erinnern. Leider nahmen Müller und Troschel letztern unpassenden Namen an, Nardo hielt dafür Stellaria pag. 3 bereit. Merkwürdiger Weise scheinen unter den fossilen Seesternen, namentlich des Jura viele Formen zu diesem Geschlechte zu gehören. Freilich ist es kaum möglich, sich von dem Fehlen des Afters und dem Vorhandensein der Paxillen zu überzeugen.

Die **Füsschen** auf der Unterseite dienen immer zur Bewegung und endigen bei allen Asterien **ohne** After conisch tab. 90 fig. 16. *y*, sind aber an der Spitze zurückziehbar, sobald sie sich ansaugen wollen. Es gehören dazu noch zwei lebende Subgenera:

Luidia tab. 90 fig. 17. 18 Forbes Memoirs of the Wernerian Society 1839 VIII. 123, woran nur die Randplatten der Bauchseite fig. 18 entwickelt sind, die am Rücken zurücktreten, weshalb sie J. Müller **Hemicnemis** (Halbgeschiente) nennen wollte. Die ganze Oberseite scheint daher mit Paxillen bedeckt fig. 17. Mehr als 5 Arme, die nicht blos abbrechen, „but of breaking them voluntarily into little pieces with great rapidity". L. Savigny fig. 18 Exped. de l'Egypte tab. 3 aus dem Rothen Meere mit 7 Strahlen hat zahlreiche runde Stacheln auf der Unterseite. L. Senegalensis fig. 17 Lmck. Encyclop. méth. tab. 121 ist neunstrahlig und weniger bestachelt. Beide sind langarmig und erreichen an 2 Fuss Durchmesser. Die Engländer (Wright Brit. foss. Echin. Asteroidea 1862 pag. III tab. 5 fig. 2) führen eine 20strahlige Luidia Murchisoni aus dem mittleren Lias von Robin Hood's Bay an, aber so undeutlich, dass es ebensogut Solaster sein könnte.

Ctenodiscus tab. 90 fig. 19 Müller, Troschel Syst. Aster. 1842 pag. 76 kleine Grönländische Thiere bilden breite Schei-

ben mit kurzen Armen, die Linck (Stell. mar. 1733 pag. 27 tab. 36 fig. 63) deshalb Astropecten corniculatus nannte. Die Randplatten treten hier wieder mehr ins Gleichgewicht, setzen sich aber auf der Bauchseite gegen den Schlitz in transversalen Schienen fort. Die Ränder der Asseln sind mit feinen Stacheln kammartig gewimpert, die Wimpern setzen sich auch auf den Aussenrändern der Schienen fort. Oberseite mit Paxillen bedeckt. Wie bei Luidia zwei (aber fest aufgewachsene) Stachelreihen an den Rändern, wovon je ein Stachel auf die obere, und einer auf die untere Randplatte fällt.

Alle diese zeigen Paxillen und keinen After, die folgenden sollen dagegen **einen After** haben. Doch hat das bei fossilen kaum einen Werth, und dürfte auch bei lebenden nicht tief in die Organisation eingreifen. So ist z. B. **Archaster** M. T. pag. 65 oben mit granulirten unten mit beschuppten Randplatten und auf dem Rücken mit Paxillen ein ächter Astropecten (Asterias), nur hat er zwischen den Paxillen einen centralen After.

2. **Goniaster** tab. 90 fig. 3 Agassiz Prodrome 1837 pag. 191 (γωνία Ecke). Die Scheibe vergrössert sich hier auf Kosten der Strahlen, indem sich zwischen den Rand- und Adambulacral- immer mehr Zwischenplatten einstellen. Die Formen scheinen hauptsächlich in der Kreide vertreten zu sein, wenn man nach den gröbern Merkmalen urtheilen darf. Agassiz stellte ursprünglich Linck's **Pentaceros** reticulatus tab. 90 fig. 12 an die Spitze, welcher von Müller und Troschel in Oreaster geändert wurde, weil jener Name von Valenciennes schon für einen Fisch verbraucht sei, obwohl in diesem Falle der alte Linck nicht dem jungen Valenciennes hätte weichen sollen. Doch wurde dann auch Asterias tesselata tab. 90 fig. 3 herbeigezogen, welche Linck (de Stell. mar. 1733 pag. 20 fig. 13) freilich längst unter **Pentagonaster** regularis vortrefflich abgeschieden hatte. Aber schon Gray (Ann. Mag. Nat. hist.

1841 VI. 280) nahm die Benennung Goniaster im engern Sinne wieder auf, und daher hören wir in England das Wort viel. E. Forbes bei Dixon (Geol. and Foss. of Sussex 1850 pag. 330) warf darunter wohl mit Recht Gray's Hippasterias, Pentagonaster, Tosia, Paulia, Randasia, Anthenea zusammen, ein lebendiger Beweis, wie die Namen durcheinander gehen. Müller und Troschel setzten an die Stelle drei Untergeschlechter: **Astrogonium** tab. 90 fig. 20 mit glatten Randplatten, und am Rande von Körnchen umgeben, welche Körnchen auch die Füllplatten sowohl auf der Rückenseite *r* als auf der Mundseite *m* umgeben; **Goniodiscus** tab. 90 fig. 21 hat auf den Asseln Granulationen, zwischen welchen klappenförmige Pedicellarien stehen; bei **Stellaster** kommt zu den Körnern auf der Bauchreihe noch ein beweglicher Stachel. Man sieht, die drei Geschlechter sind mehr auf Nebendinge, als wesentliche Merkmale begründet.

3. **Oreaster** tab. 90 fig. 12 M. T. pag. 44, ὄρος, εος Hügel, weil sie meist mit hohen Warzen bedeckt sind. Wegen der verlängerten Arme liess Linck sie unter Pentaceros auf die Pentagonaster folgen. Die Randplatten zeichnen sich zwar noch durch Grösse aus, aber die beiden Reihen sind ungleich: die grössern obern Platten bilden nur den Rand und drängen die untern kleinern ganz auf die Bauchseite. Die Scheiben bleiben verhältnissmässig gross, Haut und Knochen gleichmässig mit Granulationen bedeckt, über welche sich nur die Warzen wie Hügel glatt heraussheben. Die kräftigen Formen eignen sich besonders zum Studium. Es gehört dahin der amerikanische O. reticulatus tab. 90 fig. 12 Linck tab. 23 und 24 fig. 36, von welchem Seba Thesaurus 1758 III pag. 14 tab. 8 fig. 1 ein Prachtexemplar 0,19 im kleinen und 0,42 im grossen Durchmesser abbildete. O. mamillatus Exped. de l'Egypte tab. 5 aus dem Rothen Meere ist davon nur eine Ersatzform. Etwas Rhinocerosartiges hat der kleine indische

O. nodosus (turritus) Seba Thes. tab. 7 fig. 3, woran meist fünf mächtige Kegelwarzen den Gipfel umstellen. Wenn die Warzen abbrechen, lassen sie häufig eine glatte Kreisfläche zurück, zum Zeichen, dass sie durch eine besondere Naht von der Füllplatte getrennt sind. Es gibt fossile Platten, wie Asterias scutata Goldf. 63. 8, woran man etwas Aehnliches beobachtet.

Asteropsis tab. 90 fig. 23 M. T. pag. 62 ist durch die Beschaffenheit seiner Randplatten dem Oreaster noch sehr ähnlich, denn es tritt ebenso die obere in den scharfen Rand und drängt die untere auf die Bauchseite, jede mit einem Horn bewaffnet, alles ist aber mehr nackthäutig.

4. **Linckia** tab. 90 fig. 15 Nardo Isis 1834 pag. 717 (nicht Linkia) ohne alle Auswüchse überall gleichmässig mit granulirten Platten besetzt, zwischen welchen die Athmungsporen durch die ebenfalls granulirte Haut dringen. Adambulacra mit zwei Reihen zierlicher Knötchen (*y* vergrössert). Keine Pedicellarien. Müller und Troschel haben sie in zwei Subgenera gespalten:

Scytaster tab. 90 fig. 24 (σκῦτα Leder) umfasst diejenigen, deren zwei Reihen von Randplatten sich durch Grösse vor den übrigen auszeichnen, was gleich an der ersten vierarmigen Figur von Linck (Tetractis variolata) so deutlich hervortritt, trotz der sonstigen Unvollkommenheit. Die Seitenplatten werden nun immer kleiner und so gerathen wir unversehens zum

Ophidiaster tab. 90 fig. 15 (ὀφίδιον Schlängelchen). Es zeichnen sich zwar die Randplatten noch etwas durch Grösse aus, doch scheint zwischen ihnen noch die von Poren durchbohrte granulirte Haut durch. Daher sind die Arme auch meist sehr verborgen, wie die indische Asterias miliaris Linck tab. 28 zeigt, welche Lamarck An. sans vertèbr. II. 566 laevigata nannte. Sie hat häufig wahrscheinlich in Folge von

Verletzung einen verkürzten Arm, und wird daher vom Volke „la comète“ genannt. Von Müller und Troschel wurde ferner zum

Chaetaster tab. 90 fig. 25 die schlankarmige Asterias subulata erhoben, womit Lamarck seine Beschreibung der Asterien endigte. Er vergleicht sie ganz richtig mit laevigata, allein statt der Granula sitzen auf den Tafeln Borsten (χαίτη), wie das die Copie *x* von Chiaje (Descrizione Animali invertebrati 1841 tab. 130 fig. 5. 6) im vergrösserten Querschnitte zeigt. Bei solchen Geschlechtern wird offenbar auf Nebendinge ein zu grosses Gewicht gelegt.

5. **Uraster** Agassiz (οὐρός Furche oder οὐρά Schwanz): „Corps étoilé, entièrement couvert d'épines plus ou moins saillantes“: die Thiere haben nicht blos lange Arme (Schwänze), sondern auch ausgezeichnete breite Furchen. Die Engländer behielten diesen vortrefflichen Namen pag. 3 bei, Müller und Troschel zerspalteten sie dagegen in drei ungleiche Geschlechter: Asterias rubens wurde **Asteracanthion** (ἀκάνθιον Stachelchen), sollte also auf die Stachelbedeckung hindeuten; Ast. spinosus, welchen schon Schmidel im Naturforscher 1793 Stück 27 pag. 1 tab. 1. 2 unter Asterias solaris gut abgebildet hatte, wurde **Echinaster** tab. 98 fig. 6, worin ἐχῖνος wieder auf Stacheln hindeutet; endlich Ast. papposus zum **Solaster**. Das Knochenskelet besteht aus einer Menge unregelmässiger Tafeln, wovon die grössern sich sternförmig verbinden, und einen Raum für die nackte Haut und deren Poren lassen. Am leichtesten ist die Adambulacralreihe zu erkennen, die wie immer in den Mundwinkeln mit zwei grössern Platten beginnt, und von hier aus eine ununterbrochene Reihe mit absonderlichen Stacheln neben den Ambulacren im Grunde erkennen lässt. Solaster tab. 90 fig. 5 ist nicht sowohl wegen seiner vielen Strahlen getrennt, als vielmehr wegen der mit Borsten besetzten Stachelkolben fig. 27, welche einem pappus der

Syngenesisten Pflanzen gleichen, worauf der Name anspielen soll. Auch hier unterscheiden sich die Adambulacra durch zwei besondere Querreihen von Stacheln, welchen erst aussen im Rande die Pappi folgen, die dann in kleinern Büscheln den Rücken bedecken. Bricht man einen Arm quer durch, und bürstet die Stacheln ab fig. 27. *q*, so treten unten die runden Adambulacralplatten und oben die länglichen Ambulacralplatten hervor, darum liegt die Haut, in welcher links und rechts der grosse Kolben steckt. In der Haut sitzt ein Netzwerk kleiner Knochenstücke, wo sie sich kreuzen, erhebt sich ein Pappus fig. 5. *p*. Echinaster und Asteracanthion unterscheiden sich dagegen nur durch die Zahl ihrer Füsse, indem jene **zwei** Reihen, diese dagegen **vier** haben, d. h. zwei Reihen auf jeder Seite der Schlitze fig. 26. Die doppelte Reihenstellung hängt mit der Alternanz der Fühlerporen zwischen den Ambulacralplatten zusammen: zwischen je zwei solchen Ambulacralen liegt ebenfalls nur ein Loch, aber die Löcher stehen nicht in einer Reihe, sondern sie alterniren mit einander fig. 26. *z* (vergrössert). Es findet hier also ganz dasselbe Verhältniss statt, wie zwischen Cidaris und Diplocidaris tab. 69 fig. 43, daher wäre Diplasterias ein passenderer Name gewesen. Freilich wird es sich noch immer fragen, ob die Unterscheidung zwischen einfachen und doppelten Reihen eine so scharfe und wichtige ist, dass man dabei alle sonstigen Aehnlichkeiten nicht zu berücksichtigen habe. Die getrockneten Exemplare fig. 26 geben sich gewöhnlich schon durch einen breiten Schlitz kund, worin man die Füsschen mit ihren eingeschrumpften Scheiben zählen kann: neben den Mundwinkelknochen steht jederseits eine Scheibe, fig. 26. *x* (vergrössert), sie entspricht der vordern grossen Ambulacralplatte; sodann alterniren die hinten folgenden. Bricht man an der Spitze den Arm quer durch *y* (vergrössert), so kommen die länglichen Ambulacralplatten zum Vorschein unten je mit einem breitern Anhang versehen,

welche den Adambulacralplatten entsprechen. Darum lagert sich die gelbe Haut, worin die übrigen Knochentheile stecken. Von letztern verschafft man sich nicht so leicht eine klare Ansicht, doch hat es schon Chiaje Anim. invertèbr. tab. 126 fig. 6 versucht, sie darzustellen. Ebenso gab Wright (Brit. foss. Echin. Asteroid. pag. 2 und 3) Querschnitte des Armes. Den Haupthalt scheint eine Reihe zackiger Knochen auf der Rückenlinie der Arme zu geben. Unter

6. **Asteriscus** haben Müller und Troschel (Syst. Aster. 1842 pag. 39) die beiden Agassiz'schen Geschlechter Asterina tab. 90 fig. 29. 30 und Palmipes tab. 90 fig. 2 vereinigt, welche beide sich wieder durch ihre kurzen Arme der Scheibenform von Goniaster nähern. Allein jetzt fehlen die Randplatten gänzlich, statt dessen wird beim **Palmipes** membranaceus tab. 90 fig. 2 die grosse Scheibe ganz dünn und häutig. Beim Vertrocknen fällt sie leicht auseinander, und dann gewahrt man lauter kleine gestielte Schuppen (*x* vergrössert), die wie bei Fischen in schiefen Reihen liegen. Die Ambulacra (*y* vergrössert) mit den darunterliegenden Adambulacralplatten fallen leicht heraus, und können dann bequem betrachtet werden. An der mehr sternförmigen Asterias rosacea kann die Zahl der Strahlen auf 15 wachsen, dann gleichen sie einer „rose des vents". Es wäre daher schon gerechtfertigt, diese Palmipeden nicht fallen zu lassen, denn die **Asterina** fig. 29 hat viel mehr Substanz in ihrem Leder, und diese Steinsubstanz besteht aus lauter drei- oder unbestimmteckigen Täfelchen, die aussen mit Härchen kammartig besetzt sind. Bürstet man die Härchen ab, so tritt das Skelet hervor. Den Scheitel nimmt ein zierlicher Stern ein (fig. 29. *x* dreimal vergrössert), aus 5 + 5 + 10 grösseren Platten gebildet: die 5 + 5 symmetrischen abwechselnd grossen und kleinen schliessen einen Kreis von Körnern ein, worin das kleine Afterloch etwas nach hinten liegt; die 10 unsymmetri-

schen correspondiren paarweis den Interambulacralräumen, und bilden mit den 5 kleinen symmetrischen je ein Dreieck, in deren einem die Madreporenplatte liegt. Von den grossen symmetrischen geht eine zierliche Reihe ebenfalls symmetrischer Platten auf dem Rücken der Arme fort, die an der Spitze mit der Augenplatte endigen, jede ist von sechs unregelmässigen Nebenplatten umstellt, die zwischen sich Löcher für die Haut und Fühlerporen lassen. Die Füllplatten auf den Interambulacralräumen liegen dachziegelförmig übereinander, und schliessen auf der Unterseite fest aneinander, daher ist hier der Durchgang der Tentakeln lediglich auf die Schlitze beschränkt, neben denen die Adambulacralplatten sich durch eine deutliche Furche leicht erkennen lassen. Die grossen Knochen des Mundwinkels sind hinten durch ein deutliches Loch getrennt (fig. 29. *y* vergrössert), hinter welchem die Füllplatten in regelmässigen schiefen Reihen folgen. Jegliche der 5 Mundspitzen ist mit 6 Stacheln bewaffnet, die beim Heranlangen der Nahrung behilflich sein mussten, da sie gewöhnlich die Mundöffnung ganz decken. Ich halte unser kleines Exemplar für Asterias exigua Lmck. An. sans vertèbr. II. 554, verruculata Retz., „la plus petite des astéries connues", obwohl die Abbildungen Seba Thesaur. III tab. 5 fig. 13—15, copirt in der Encycl. méth. tab. 100 fig. 1—3 und Pentaceros concavus Linck Stell. mar. 1733 tab. III fig. 20, sehr unvollkommen sind, und selbst die bessern Bilder bei delle Chiaje Animali invert. tab. 125 fig. 1 und Exped. de l'Egypte tab. 4 fig. 2 nicht ganz befriedigen. Alle Asseln waren mit kammförmig gestellten Stacheln bedeckt, die auf sehr beweglichen Muskeln sitzen. Zur Vergleichung bilde ich noch eine grössere tab. 90 fig. 30 ab, die wahrscheinlich mit der Encyclop. méthod. tab. 100 fig. 4. 5 stimmt, welche Müller und Troschel Syst. Aster. pag. 42 zwar unter Asteriscus Krausii citiren, aber wohl richtiger Asteriscus pectinifer

M. T. pag. 40 heissen mag. Ihr kleiner Durchmesser ist 52 mm, ihr grosser 84 mm. Alles bleibt auch hier mit kammförmig gestellten Härchen bedeckt, die sich auf kleinen Wärzchen erheben, welche auf der Unterseite fig. 30. *u* in Reihen zum Rande strahlen, allein von einem Stern auf der Oberseite ist nirgends mehr die Rede. Die Zwischenfelder zeigen Schiefreihen kleiner Knoten, im Centrum heben sich überall scheinbar halbmondförmige aber innen unbestimmt viereckige Platten fig. 30. *a* heraus, die auf dem Rücken der Arme bis zum Augenpunkte laufen. Zwischen den grössern liegen wieder kleinere Knötchen. Alles war mit zierlichen Stäbchen besetzt. Gegen das Licht gehalten sieht man die Poren der Fühler, nur der After bleibt zweifelhaft, doch mag er im Centrum liegen. Der Rand *r* (*y* vergrössert) wird zwar durch eine gar zierliche Doppelreihe von Asseln bezeichnet, allein ausnehmend klein fallen sie erst mit der Lupe in die Augen. Auch die Mundspitzen *m* von innen sind lehrreich, denn man sieht, wie vollständig die Ambulacralknochen noch denen der dickrandigen gleichen: der letzte wird gross und unten durch einen unpaaren Knochen (*x* vergrössert) gehalten, an welchen noch mehrere paarige Plättchen sich durch Muskeln befestigen, die man erst mühsam entfernen muss, um das Hauptstück zu Gesicht zu bekommen.

Pteraster tab. 90 fig. 28 Müller und Troschel Syst. Aster. 1842 pag. 127 hat in der Form grosse Aehnlichkeit mit Asteriscus, aber die grossen Stacheln am Seitenrande und auf den Adambulacralplatten sind durch Häute verbunden, erscheinen daher wie kleine Flügel, πτέρον Flügel. Sie wurde aus der Grönländischen Asterias militaris gebildet. Aehnlich vereinzelt steht auch die sonderbare

Culcita tab. 90 fig. 1 Agassiz Prodrome pag. 192, die allerdings im Leben einem Polster (Culcita) gleichen mag, mit fünf Schlitzen im Rande. Dr. Schmidel bildete sie im

Naturforscher 1781 Stück 16 pag. 1 tab. 1 zuerst ab. Trotz ihrer Schlitze im Rande scheint sie sich von den Asteriscen nicht sehr zu entfernen. Man darf die neuen Geschlechter nicht blos zählen, sondern muss sie auch sorgfältig abwägen. Da geben dann viele in der Waagschale nur einen geringen Ausschlag. Bei den fossilen haben wir ohnehin mehr auf die wesentlichen Kennzeichen zu sehen.

Die Asteriaciten

d. h. fossilen Seesterne, spielen bei den alten Petrefactologen nur eine geringe Rolle, wenn man das abrechnet, was nicht dazu gehört: denn unter „**Sternsteinen**“ Asteriae wurden in erster Linie die Gelenkflächen der Pentacriniten-Säulen verstanden; sodann die Astroitae Sternkorallen oder Madreporensteine, denen Lamarck später den Namen Astrea gab. Asteria, Astrios, Astroites, Astrobolos bei Plinius und Agricola de nat. foss. lib. VI pag. 620 scheinen dagegen irgend einen Edelstein zu bedeuten. Daher wollte man auch lange für das Aristotelische Asterias das lateinische Stella marina (Linck, Walch, Parkinson) beibehalten. Wir finden das Alles bei Schulze (Betrachtung der versteinerten Seesterne 1760) weitläufig auseinander gesetzt. Er war der erste Glückliche, der den Genannten „ein wahres Thiergeschöpf“ aus den Quadersandsteinbrüchen von Pirna an der Elbe beifügen konnte, welches „zu dem Geschlechte der fünfstrahlichten Seesterne mit aufgeritzten Strahlen“ gehörte. Bald darauf bildete Guettard (Histoire de l'Acad. roy. scienc. Paris 1763 pag. 143 tab. 10 fig. 3) einen jurassischen ab aus dem Cabinet der Gräfin Rochechouart in Agey bei Dijon, der in einer aschgrauen Kalksteinplatte von Molesme lag, und unserm Aalener sehr ähnelt. Zwar hatte schon lange vorher Luidius (Lythophylacii Brit. Ichnographia 1699 Nro. 1106) unter Astropodium Reste von wirklichen Seesternen mitinbegriffen, die ja in England so häufig sind, allein man erkennt sie kaum: so

möchte Nro. 1132. *d* Astrop. myosuroides, Stellae laevis Rondeletii radium referens der Arm einer Asterias sein; jedenfalls ist Astrop. medium e fodinis cretaceis Nro. 1113 die punktirte Assel eines Pentagonaster etc. Daher können unter den vollständigern die Coburger, welche Walch (Naturgesch. Verstein. 1769 II. 2 tab. *L* fig. 1—3) als Stella lumbricalis abbildete, für die drittbekannten gelten, freilich sind diese im Lias weitverbreiteten Formen leider nur kaum bestimmbare Steinkerne. Der breitstrahlige Walch l. c. Supplem. pag. 201 tab. VII. *b* fig. 3 war wahrscheinlich schon unsere Asterias cilicia aus dem Muschelkalke. Eine vierte bildete Saussure ab (Voyages dans les Alpes 1786 II pag. 32 tab. 31 fig. 1) aus dem Weissen Jura im Erguel von Ferriere nordöstlich la Chaux de Fonds, die wegen ihrer grossen Scheibe zu den Goniastern gehört, und vielleicht mit unserer Asterias impressae stimmt. Parkinson, der den dritten Theil seiner Organic Remains of a former World 1811 mit den Stellae marinae beginnt, konnte nur einige Kreideformen beifügen, und über die Massen mager war Schlotheim's Sammlung (Petrefactenk. 1820 pag. 324), der kaum mehr als 2 Coburger besass. Selbst Goldfuss und Münster (Petref. Germ. 1831 Heft 3) vermochten die Kenntniss der fossilen nicht wesentlich zu erweitern. Erst durch die Engländer und Amerikaner wurde der Nachweis bis in die ältesten Schichten geführt, so dass jetzt das Uebergangsgebirge zu den reichsten Lagern gehört, wie schon ein Blick in den vortrefflichen Thesaurus Siluricus 1868 pag. 27 von Bigsby zeigt. Dabei hat man sich bemüht, womöglich die Geschlechter durch die Endsylben aster anzudeuten, wie die vortrefflichen Namen Palaeaster, Protaster, Uraster etc. beweisen, was entschiedene Nachahmung verdient. Sehr nützlich sind hier die Uebersichten bei E. Forbes (Memoirs on the Geol. Survey of Great Britain 1848 II. 2 pag. 457) und Wright (Brit. foss. Echinid. Aster-

oidea 1862 pag. 22). Den Reichthum in der englischen Kreide finden wir hauptsächlich bei Dixon (Geol. and Foss. of Sussex. 1850) von E. Forbes dargelegt. Nach der vortrefflichen Darstellung von J. Hall in den Twentieth Annual Report of the Regents of the University of de State of New-York 1867 tab. 9 fig. 9 gleicht der Palaeaster schon so auffallend dem lebenden Astropecten mesodiscus, dass man keinen wesentlichen Irrthum mit der Behauptung begehen wird, dass gewisse Asteriengeschlechter sich durch alle Formationen hindurch erhalten haben.

Schon D'Orbigny wollte sämmtliche Asteriden in zwei Gruppen bringen, Astérides et Crénastérides, worunter nur diese mit grossen Randplatten versehen sind, worauf schon Luidius 1703 in einer Rede zu Oxford hinwies, welche Linck de Stell. mar. pag. 77 abgedruckt hat. Jedenfalls sind in diesem Sinne, wenn man von den Steinkernen im untern Lias absieht, die Crenasteriden die häufigsten, zumal im Jura und in der Kreide, wo sich die grossen wohlerhaltenen in schönsten Kalkspath verwandelten Randtafeln gar oft finden. Ueberhaupt sind fossil gewisse harte Theile schärfer erkennbar, als an lebenden, wo die Kalksubstanz nicht blos aus einer mürben porösen Masse besteht, sondern woran auch die zähen Muskeltheile so fest haften, dass dadurch die Klarheit der äussern Umrisse sehr leidet. Leider überwuchern auch noch eine Fluth von Namen die sachliche Darstellung, für welche beim Mangel an Material keine sichere Kritik möglich ist. Ich kann daher nur einige Hauptsachen hervorheben.

Asterias prisca.

Unter diesem vielgebrauchten Namen habe ich schon im Flözgeb. Würt. 1843 pag. 318 eine mittelgrosse Form aus dem gelben Sandsteine unseres braunen Jura β aufgeführt, meinend, dass prisca Goldfuss Petref. Germ. pag. 211 tab. 64 fig. 1 ihr angehöre. Obwohl das Stück aus unserer Samm-

lung stammte, so habe ich es doch nicht mehr vorgefunden. Da es ausdrücklich heisst „im Lias-Sandstein zu Wasseralfingen“, so kann über das Lager wohl kein Zweifel sein, denn diese Sandsteine wurden zu jener Zeit von Graf zu Münster allgemein zum obern Liassand gezählt. Das Stück ist allerdings klein, 11 mm im kleinen und 54 mm im grossen Durchmesser, aber seine Eigenschaften schliessen sich so entschieden an die bei uns ziemlich bekannten Formen an, dass ich noch heute die gleiche Ansicht habe. Zu diesem fügte dann Graf Münster (Beiträge zur Petrefactenkunde 1839 I pag. 86 tab. 11 fig. 1) einen grössern wie es scheint aus dem gleichen Sandstein, Namens Asterias Mandelslohi. Der grösste Arm vom Centrum der Scheibe bis zur Spitze misst 94 mm in der Länge und etwa 20 mm in der Breite. Der kleinere Durchmesser beträgt 34 mm und der grössere etwa 175 mm. Das gäbe bei beiden das Verhältniss der Durchmesser 1:5. Obwohl bei meinen Exemplaren die Scheibe im Verhältniss zu den Armen viel breiter ist, so wage ich sie doch nicht zu trennen. E. Forbes (Geol. Surv. 1849 II. 2 pag. 477) stellt sie zeitig zum **Astropecten** Linck, welchen Namen J. Müller adoptirt hatte für lebende Formen mit zwei Tentakelreihen und fehlendem After. Die Franzosen ziehen den gefälligen Namen **Crenaster** von Luidius vor, während Agassiz auf sie den alten **Asterias** beschränkt wissen wollte. Ehe ich mich auf eine weitere Kritik einlasse, will ich das Wenige unserer academischen Sammlung beschreiben. Die deutlichsten liegen in den pulverkörnigen Thoneisensteinen von Aalen, ich führe sie unter

prisca **ferrata** tab. 91 fig. 1—4 auf: fig. 1 von der **Unterseite** her bietet zwar nur den centralen Theil, aber der Eindruck unten rechts in dem schwarzen Thon, welcher das Stück vom Eisenerz trennt, zeigt die mässige Länge der Arme. Die Randplatten gaben dem Sterne einen festen Halt,

sie nehmen von der Spitze der Arme zur Bauchscheibe allmählig an Grösse zu und sind auf der Oberfläche granulirt. Die Adambulacralplatten bleiben kleiner und lassen sich deutlich bis zu den Mundplatten (*x* vergrössert) verfolgen. Am dünnen Armende berühren sie die Randplatten, aber unter der Leibscheibe stellen sich in einer Vertiefung Füllplatten ein, wovon die mittlere eine Doppelreihe mit je sechs Asseln bildet, und einer unpaaren an der Mundplatte. Die Fühlerfurche steht breit offen, man kann darin die Ambulacralplatten zählen, sie sind bis auf die letzte am Munde, welche plötzlich gross wird, alle gleich breit. Die Gruben, worin das Loch für die Füsschen stecken muss, sind mit Schlamm erfüllt. Im Mundeingange liegen zwischen den 5 grossen Ambulacralplatten der Radien zwar noch einzelne zerrissene Knochenstücke, die wahrscheinlich auf der Innenseite den Mundplatten anhiengen, aber Klarheit bekommt man darüber nicht. An der Randbildung *r* scheint die untere Reihe der Platten mehr Theil zu nehmen als die obere, welche etwas kleiner ist und zurücksteht, doch könnte sie an unserm Exemplare etwas verschoben sein in Folge von Druck. Das nachzuweisen hat zwar einige Mühe gemacht, doch vermochte ich ein Stückchen von der Oberseite *o* bloszulegen: man erkennt daran die Füllplatten, worunter sich eine etwas grössere Mittelreihe auszeichnet, neben welcher rundliche Knochenplättchen unregelmässig zerstreut liegen. Von der **Oberseite** zeigt sich tab. 91 fig. 2. Hier kann man die schlanken Arme bis zur Spitze verfolgen, daselbst endigen sie mit einer grossen länglichen „Augenplatte“ (*x* vergrössert), hinter welcher sich alsbald zwei Reihen alternirender Körnchen zur Füllung der Rückenseite einstellen, die man aber nicht bis zur Scheibe verfolgen kann, ohne Zweifel in Folge von Verschiebung der grossen Platten. Auch hier ragt entsprechend der fig. 1 die untere Plattenreihe hervor, und zwar an allen drei erhaltenen

Armen, so dass die obern gar nicht zur Theilnahme an der Randbildung kommen; dennoch könnte Verdrückung von oben daran Schuld sein. Die Granulation der Asseln (*y* vergrössert) ist hier sehr deutlich, doch die Körner, welche darauf sassen, scheinen zwar noch im schwarzen Thone daneben zu liegen, aber sehr undeutlich. Die Scheibe zerfiel leider, nur einige zerstreute Reste sind aus dem Thone hervorzufördern. Darunter glaubt man drei Paar grössere Platten zu erkennen, die etwa der Lage von den grossen Ambulacralplatten entsprechen, auf die wir bei fig. 6 nochmals zurückkommen. Den Porus nachzuweisen, durch welchen die Füsschen traten, hat seine Schwierigkeit: fig. 3. *A* liefert ein Stück eines Armes von der Unterseite (*x* vergrössert), woran die Randplatten *r* von den Adambulakren *b* sich weit wegbewegten. Auf den letztern liegen kleine Stacheln, wie bei Asterias reticulata. Auch auf den Randasseln *r* standen ähnliche, nach der Zahl der Gelenkgruben würden 6 auf eine Randassel kommen. Die Ambulacra sind länglich, haben eine Doppelkante, die sich gegen das Köpfchen am Innenende zu einem Dreieck ausbreitet. In die Gruben *i* zwischen *a a* scheint sich eine Platte hineinzuziehen, und einen geschlossenen Boden zu bilden. Was also bei der lebenden reticulata eine Haut war, ist hier eine feste Kalkplatte. Die Poren an beiden Enden dieses Plättchens müssen jedenfalls sehr klein sein, da man ihre Stelle nicht sicher ermitteln kann. Fig. 3. *B* stellt uns einen gebogenen Arm von demselben Stück dar. Hier stehen die Ambulacral- und Adambulacralplatten wieder näher aneinander, die mit Schlamm gefüllten Gruben (*y* vergrössert) stehen sehr regelmässig hintereinander, und auf den untern Lateralplatten (*x* vergrössert) liegen je zwei kurze Stacheln, wie sie Wright l. c. tab. 6 fig. 2. *b* am Astropecten Cotteswoldiae aus dem Stonesfield Slate zeichnete. Das Armstück fig. 4 ist von der Seite und zeigt bei *b* den Schlitz der Bauch-

seite, der aber ganz verschwand, indem die linke und rechte untere Asselreihe sich hart aneinander pressten. Auf dem Rücken *r* sieht man dagegen am dicken Ende Füllplatten, wovon die zwei mittlern miteinander alternirenden sich durch Grösse auszeichnen. Daneben laufen hauptsächlich nur auf einer Seite kleinere mit, was alles durch Druck leicht erklärbar ist. Der vergrösserte Querschnitt *x* lässt ausser den vier Randplatten noch zwei längliche Ambulacralplatten deutlich erkennen. Zur Noth kann man auch auf dem Rücken vier Plättchen unterscheiden; die runden Pünktchen ausserhalb der Ambulacralplatte sind Querschnitte von Ambulacralstützen wie tab. 90 fig. 14. *p* am lebenden mesodiscus zeigte.

Prisca **arenacea** tab. 91 fig 5. 6 liegt im gelben Sandstein des Braunen Jura β, gewöhnlich auch, wie in den Erzen, auf einer feinen dunkeln Thonschicht. Nur der Abdruck fig. 5 zeigt keine Spur von Thon, er stammt von Gammelshausen bei Boll. Wir sehen die Mundseite, wie man aus den 5 zarten Schlitzen, den Spalten der Mundplatten entsprechend, mit Bestimmtheit folgern kann. Sonst würde man kein sicheres Kriterium für die Lage haben, wenn man nicht die Eindrücke der Randplatten noch dafür nehmen will, da ein Rückenabdruck noch (wie fig. 2) die obere Reihe der Randplatten mit sehen lassen sollte. Stellenweis sind auch die Eindrücke der Adambulacralplatten deutlich, ja man meint sogar die Ausfüllung der Fühlerlöcher im Schlitze (*x* vergrössert) noch wahrzunehmen, welche erhaben hervorragen und am Gipfel eine Bruchstelle zeigen. Fig. 6 (Jura tab. 49 fig. 13) von Metzingen zeigt sich degegen vom Rücken. Es ist gar kein Abdruck, sondern das Meiste der Schale sitzt noch darauf, aber in einem Zustande, der keine feinere Beobachtung zulässt. Die Asseln sind nämlich alle hohl, und ihr Umriss nur durch eine dünne Rinde von Brauneisenstein erhalten, der beim Reinigungsversuche leicht einbricht. Doch gelang es

mir jetzt, die Madreporenplatte zu finden, und damit sicher zu beweisen, dass wir das Stück vom Rücken und nicht von der Bauchseite sehen, wie ich bei der frühern Beschreibung im Jura 1858 pag. 363 fälschlich annahm, wozu mich vor allem die fünf hohlen Doppelplättchen verleiteten, welche ich für die Mundplatten hielt. Seitdem hat Wright (Palaeontogr. Soc. 1862 tab. 9 fig. 1) diese „five prominent oblong bodies formed by the upper portions of the ambulacral bones" auch beim englischen Cotteswoldiae nachgewiesen, und wie die vergrösserte Copie tab. 91 fig. 7 darthut, zeigen die Köpfchen abwechselnde Kerben, welche ineinandergreifen. Da nun die Plättchen genau in das innere Ende der Mittellinie der Arme fallen, und je die letzte Ambulacralplatte unter dem Mundknochen sich durch Grösse auszeichnet, so hat die Ansicht viel für sich. Auch Dr. Schilling (Palaeontographica 1870 XVII pag. 234 tab. 43) wies sie an seinem grossen Astropecten suprajurensis aus dem Coralrag des Lindener Berges bei Hannover nach, der wohl nur unwesentlich von Asterias arenicola Goldf. Petref. Germ. tab. 63 fig. 4 in der Porta Westphalica, ebenfalls mit fünf Knoten am Rücken ausgezeichnet, abweicht. Auch Schilling hielt sie „für die ersten Ambulacralknochen, welche nach dem Centrum zu mit zwei Processen für die Mundanhänge versehen sind. Im Innern lassen die ovalen Klappen eine sägenartige Zähnelung erkennen, wodurch die obere Einlenkung und bewegliche Zusammenkuppelung der Ambulacralknochen hervorgebracht wird". Dies zu prüfen habe ich tab. 91 fig. 8 die vordersten vier Ambulacrale mit ihren Adambulacralen vergrössert *x* von innen, *y* von aussen vom lebenden Astropecten mesodiscus abgebildet: ein Blick lehrt, dass die vorderste Ambulacralplatte zwei Arme gegen die Adambulacra kehrt, folglich aus zweien verwachsen ist, und von den alternirenden Adambulakren der letzte *k* sich zur Mundplatte gestaltet. Dem entsprechend ist nun

zwar der Kopf *g* nicht viel grösser, aber immerhin kräftiger, und dieser soll sich durchgedrückt haben. Die „Kuppelfläche“ hat sehr markirte krumme Rippen, die den Streifen der fossilen entsprechen. Man könnte auch an den unpaaren Knochen fig. 8. *u* denken, welcher jedem Mundknochen innen anhängt, allein derselbe ist klein und unsymmetrisch. Uebrigens werden wir bei Asterias cilicia aus dem Muschelkalk sehen, dass die Sache über allem Zweifel steht. Das Centrum ist vertieft, wie es oft bei lebenden einsinkt, wenn der Magen leer ist, und auf dem Rücken der Arme ziehen sich flache Buckel fort, die anfangs mehr alterniren, als correspondiren, und in den schmalen Spitzen endlich zu einer einfachen Reihe auslaufen. Die besten Knoten (*k* vergrössert) darunter erwecken in uns das Bild von granulirten Täfelchen, wie wir sie auf dem Rücken vom Australischen Archaster typicus finden. Denn um ein Centrum stehen im Kreise 6 bis 8 Knötchen; allein von Sicherheit ist die Rede nicht. Die Randasseln (*r* vergrössert) sind deutlich granulirt.

Einzelne Asseln tab. 91 fig. 9—19 kommen zwar in den Eisenoolithen des Braunen Jura δ nicht selten vor, schon im Jura 1858 tab. 62 fig. 21—26 habe ich deren abgebildet, allein man kann sie kaum auf bestimmte Species zurückführen. Gewöhnlich ist die Harmoniefläche, mit welcher die Ober- und Unterreihen aneinanderstossen, ausgeschweift und lang, wie die Bilder fig. 9—12 vom grössten bis zum kleinsten zeigen. Die Sache fällt gegen die im Weissen Jura α gehalten so auf, dass man sie Asterias longassula nennen könnte. Die kleinen Kugelgelenke für die Granulationen fallen sehr in die Augen, welche Asseln jedoch dem Ober- oder dem Unterrande angehören, vermag ich nicht zu entscheiden. Das kleine Paar fig. 14 hat eine gerade und kürzere Harmoniefläche, doch fällt die Granulation noch sehr auf, ihr innerer Winkel ist noch entschieden stumpf; bei fig. 15 wird er dagegen rechtwinklich,

und die Gruben aussen sind so fein, dass sie das blosse Auge nicht mehr unterscheiden kann, die Kante auf der obern horizontalen Fläche beweist bestimmt, dass sie nicht zur Harmonie diente. In fig. 16 und 17 ist die Harmoniefläche sogar kürzer, als die Innenflächen, welche die Eingeweide des Thieres begränzten. In der Deutung kann gar kein Zweifel sein, denn die Innenfläche zeichnet sich durch eine quere Erhöhung aus, während die Harmoniefläche (in den fig. 15—17 vertical gestellt) eine erhabene Längslinie hatte, zum Zeichen, dass die Asseln beider Reihen miteinander alternirten. Die Gelenkfläche, welche bei den andern glatt erscheint, ist hier deutlich pustulös, so dass man mehrere Gründe hätte, sie von den langen als kurze (brevassula) zu unterscheiden. Bei den kleinsten fig. 13, wenn sie gleiche Breite behalten, ist es gewöhnlich nicht möglich, die beiden Flächen zu unterscheiden. Dagegen kommen Stücke vor, die sich gegen den Aussenrand hin sichtlich verengen, wie tab. 91 fig. 18 zeigt. Dieselben haben mehrere dicke Warzen, worauf grössere Stacheln sassen. Die Gelenkfläche ist durch eine markirte Linie (*x* vergrössert) bezeichnet: innerhalb der Linie sind erhabene Pusteln, ausserhalb Grübchen, worauf ohne Zweifel Härchen sassen. Zur Vergleichung bilde ich ein Stück vom Bogenrande der Zwischenfelder des lebenden A. mesodiscus fig. 20 ab: innen *i* sehen wir an der Unterreihe Stäbchen angeheftet den Ambulacralstützen entsprechend; aussen *a* zeigen sie sich rauh, die Gelenkfläche hat eine kleine Bogenlinie (*y* vergrössert), und ausserhalb sitzen die Härchen, wie das *z* in der Vergrösserung zeigt. Das Stäbchen zeigt sich bei *s* sehr klar. Eine unpaarige Assel ist nicht vorhanden. Wohl aber kommen scheinbar solche unter den fossilen tab. 91 fig. 19, die in jeder Beziehung symmetrisch gebaut sind, namentlich zeigt sich das an der Harmoniefläche *h*, die in der Mitte einen hohen Kiel zeigt, gegen welchen sich beiderseits die unpaaren lagerten.

Ein einziges Mal habe ich eine kleine **Centralplatte** tab. 91 fig. 21 im Braunen Jura δ zu Oberalfingen bei Aalen gefunden, sie ist vierstrahlig, und hat oben ein grosses Kugelgelenk. Das würde an die Centralplatten der reticulaten Asterien erinnern. Wahrscheinlich gehört auch die unregelmässig sechsseitige Platte fig. 22 von dort dazu, sie hat aussen am Oberrande zwei Grübchen, und ist verhältnissmässig dünn. An unserer prisca findet sich keine Stelle, wo solche Asseln gesessen haben könnten. Es lässt das daher auf ganz andere Formen schliessen.

Asterias impressae tab. 91 fig. 23—84 Hdb. Petref. 1852 tab. 51 fig. 3—12 und Jura 1858 tab. 73 fig. 60—80 aus den Thonen der Terebratula impressa des Weissen Jura α gehört für das Studium der Theile bei uns zu den wichtigsten. Oben pag. 23 meinte ich, dass das vollständige von Saussure aus dem Berner Jura abgebildete Exemplar wohl der gleiche sein könnte, dann würde er vermöge seiner grossen Scheibe zum **Goniaster** zählen. Schon im Flözgeb. Würt. 1843 pag. 402 hob ich unter dem Namen Ast. jurensis angulosa seine Wichtigkeit hervor. Da wir es bei unsern Funden im Jura und Kreide hauptsächlich mit Randasseln zu thun haben, so ist ein genaueres Studium gerade ihrer Formen unerlässlich: von den sechs Seiten bilden die breiten häufig mit Pusteln besetzten Ebenen die **Gelenkflächen**; die Oberfläche der beiden **Randseiten** ist mit kleinen in Quincunx gestellten Grübchen (fig. 33) bedeckt, welche die kleinen Kugelgelenke für Körnchen bildeten, die zwar meist abgefallen sind, aber zuweilen sich noch darauf finden; von den übrigen zwei kann man die **Harmoniefläche**, mit welcher sich die Asseln des Ober- und Unterrandes aneinander lagern, nur selten verkennen, sie bildet einen gekrümmten Sattel, wenn die Asseln beider Reihen alterniren, oder eine concave Ebene, wenn sie correspondiren; nur die einzige sechste Seite kehrt sich allein gegen die Ein-

geweide der Thiere, und wird dadurch zur **Innenfläche.** An ihr allein erkennt man, ob man eine Platte des obern (Rückenrandes) oder untern (Mund-) Randes vor sich habe: die Mundrandplatten zeichnen sich meist durch 1—3 markirte Knoten (fig. 32) auf der Innenfläche aus, wahrscheinlich zum Ansatze für Ambulacralstützen; den Rückenrandplatten fehlen diese, obwohl sie auch bauchig sich in den Leib hineinstülpen können. Leider scheint jedoch das Gesetz auch Ausnahmen zu erleiden. Selbst links und rechts, wie sie längs der Arme herablaufen, wäre noch zu berücksichtigen, allein da fehlt uns meist das Kriterium. In unsern fig. 23—54 sind die Harmonieflächen horizontal gestellt, die Rückenrandplatten nach oben, die Mundrandplatten nach unten gekehrt, so dass man mit einem Blick die Verschiedenheiten in ihrer natürlichen Stellung und Mannigfaltigkeit erkennt. Ich will zwar nicht behaupten, dass alle **einer** Species angehören, allein innige Verwandtschaft haben sie zu einander. Gehen wir schnell die einzelnen durch:

fig. 23 eine obere und untere Assel mit kurzer Harmoniefläche und trapezoidaler Gestalt, die untere Assel hat zwei lange Knoten; fig. 24 hat oben und unten wieder ganz verschiedene Umrisse, die obere schmal, die untere breit und mit starkhervorspringendem Winkel; fig. 25 die Harmoniefläche wird immer länger bei anderer Gestaltung der Umrisse; fig. 26 hat die längste Harmoniefläche unter den bis jetzt genannten, sie sassen wahrscheinlich mehr gegen den Bogen des Randes in den Zwischenfeldern; freilich sind dann die länglichen Formen fig. 27, worin die untere Knoten auf der Innenseite hat, mit ihren kurzen Gelenkflächen schwer am Rande ein und derselben Species unterzubringen; fig. 28 steht damit in merkwürdigem Gegensatz, sie zeigt die längste Harmoniefläche von allen bei grosser Schmalheit, zwei Knoten auf der Innenseite sprechen für eine Mundrandplatte; fig. 29 hat die

Gestalt von fig. 27 ist aber kleiner, die ungleichen Gelenke auf der Harmoniefläche zeigen, dass sie kaum noch mit ihrer untern Gegenfläche alternirte; fig. 30 ist ausserordentlich kräftig, der starke Vorsprung auf der Innenseite lässt sie für eine Mundrandplatte halten, die Gelenkgrübchen sehr ungleich; grösser als fig. 31 kommen sie nicht leicht vor; die verkieste fig. 32 hat zwei sehr erhabene Warzen auf der Innenseite, welche sie wohl zur Mundrandplatte stempeln; die kräftige fig. 33 gehört zu den langen, hat aber einen sehr einförmigen Umriss und gleichförmige Grübchen; fig. 34 bildet fast genau einen Quadranten; stumpf ist dagegen der Winkel von fig. 35, doch ist die gerade Harmoniefläche von der gewölbten Innenseite noch bestimmt unterscheidbar; die niedrige fig. 36 hat dagegen wieder eine sehr lange untere Harmoniefläche, und ist fast noch extremer, als fig. 28; fig. 37 bildet einen einförmigen Quadranten, ist aber dünner als gewöhnlich; bei den kleinen stumpfwinkligen Formen fig. 38 lässt sich die Harmoniefläche nicht mehr sicher von der Innenseite unterscheiden, die Aussenflächen pflegen bei solchen rauher zu sein, doch muss man sich hüten, dazu nicht die kleinen Schmarotzer Bullopora zu rechnen, welche wie durchsichtige Eier (x vergrössert) auf den Flächen kleben, und beweisen, dass die Asseln im Meere schon länger sich auf dem Grunde herumtrieben; fig. 39 bildet fast ein kleines Quadrat; fig. 40 ist sehr winklich, und hat namentlich auf der Innenseite eine starke Wölbung; fig. 41 gleicht einem Bogen über drei unter stumpfen Winkeln zusammenstossende Flächen gespannt; auch fig. 42 ist ziemlich verunstaltet, wie es scheint in Folge von Annagung; fig. 43 bildet wieder einen kleinen Quadranten, worauf grössere Warzen sitzen, die öfter gespalten erscheinen (x vergrössert), und dann den Klappen von Pedicellarien gleichen; fig. 44 ist schmal und klein; kleiner als fig. 45 werden sie nicht leicht gefunden; fig. 46 hat auf der Aussen-

fläche ein grosses Kugelgelenk, worauf jedenfalls ein grösseres Anhängsel sass. Alle derartige Asseln haben eine ähnliche Form. Man kann an unserer noch ganz entschieden die Harmoniefläche unterscheiden, weil sie einseitig eine kleine abgestumpfte Kante hat, was auf den Ansatz der Gegenfläche hindeutend eine schwache Alternanz bezeichnet. Je nachdem diese nun auf der Linken oder Rechten sitzt, kann man in gewissen Fällen die Asseln der einen Seite von denen der andern eines Strahles unterscheiden. Die abgebildeten Stücke stammen meistens von „Reichenbach im Thäle", Oberamts Geislingen. Wie gross die Mannigfaltigkeit selbst an Stellen sein kann, wo sonst nicht viel gefunden werden, mögen tab. 91 fig. 47—54 von Oeschingen, südlich Tübingen, beweisen: die grosse fig. 47 vom Mundrande hat fast einen beilförmigen Umriss, so kurz ist die Harmoniefläche und so stark gebuchtet die Innenseite mit ihren beiden grossen Knoten; fig. 48 zeichnet sich bei niedrigem Bau durch ihre lange Harmoniefläche aus; auch fig. 49 ist lang und dick; fig. 50 dagegen wieder ausnehmend hoch; fig. 51 sogar noch höher; fig. 52 fast genau oblong; fig. 53 springt oben etwas stärker zurück; fig. 54 wird dagegen durch den grossen Bauch der Innenfläche förmlich entstellt, und doch möchte ich daraus keine besondere Species machen.

Die **Centralplatten** tab. 91 fig. 55—59, welche jedenfalls nicht im Rande, sondern auf der Scheibe standen, müssen noch besonders hervorgehoben werden. Sie kommen nicht sehr häufig vor und sind meist sechsstrahlig. Die Oberseite hat sehr regelmässig Kugelgrübchen, worin Körnchen sassen. Die Strahlen an den Seiten ragen nur wenig hervor, und sind zum Ansatze der Muskeln mit Pusteln bedeckt, die in der Mitte ein Pünktchen fig. 55. *x* (vergrössert) zeigen. Diese ist eine der regelmässigsten, und soll aus dem Ornatenthon von Gammelshausen bei Boll stammen, wo ich sie einmal erhalten habe.

Fast ebenso schön, aber siebenstrahlig, ist fig. 56, sie fand sich, wie alle übrigen im Weissen Jura α von Reichenbach im Thäle. Ziemlich niedriger aber regelmässig ist der Sechsstrahl fig. 57. Dagegen ist fig. 58 stark comprimirt und nach unten verengt. Fig. 59 zeichnet sich durch Grösse und plumpes Wesen aus.

Schon Goldfuss Petr. Germ. tab. 63 fig. 6. *f*—*h* hat solche Tafeln an seiner Asterias jurensis nachgewiesen, und in der That begegnen wir ihnen in den verschiedensten Schichten des Jura. Obwohl Hr. Prof. Geinitz (Elbthalgebirge 1871 I tab. 22 fig. 17. 18) ähnliche Dinge aus dem Pläner von Sachsen unter Oreaster abbildet, so scheinen sie doch dort viel seltener zu sein. Ich habe niemals Zweifel gehabt, dass dieselben zu den andern Asseln gehören, wofür schon ihr Lager und allgemeines Aussehen birgt, und gemeint, dass etwa 5 auf dem Rücken ähnlich gestellt waren, wie die „prominent oblong bodies" von fig. 6, welche den Köpfen der grossen Ambulacrale der Mundplatten angehören. Auffallend ist es, dass die vielen Bilder bei Dixon aus dem Englischen Chalk davon nichts enthalten. Grössere Gelenkflächen, wie in der Kreide, kommen auf den Centralplatten nie vor, wir sehen sie nur auf gewissen kleinen einförmigen Randplatten fig. 46, die wenigstens zum grössten Theil noch ganz die Grübchen für die Granula, wie die andern haben, was die Umgebung des kleinen Gelenkloches fig. 60 zeigt. Grösser als in fig. 61 habe ich die Grube nie gefunden, darauf würden kleine Stacheln fig. 62 passen, wovon ich schon im Jura tab. 73 fig. 78 einen abbildete. Er ist seiner ganzen Länge nach glatt, wie wir das bei Asterias reticulata (Oreaster) und andern lebenden auch finden. Einen einzigen habe ich auch aus dem Ornatenthone von Gammelshausen bei Boll erhalten. Man muss hier übrigens auch die ähnlichen Stacheln von Asterias scutata in Erwägung ziehen. Nur die mit den

Pedicellarienartigen Warzen fig. 43 haben eine etwas andere Oberflächenzeichnung, als die übrigen: es sind mehr erhabene kleine Pusteln, als vertiefte Gruben, wie die vergrösserte Aussenfläche fig. 63. *x* nochmals klar zu machen sucht.

Zusammenhängende Stücke sind leider zu wenige bekannt, doch habe ich schon im Jura tab. 73 fig. 68 einen Armrest von der Unterseite dargestellt, der auf etwas längere Arme, als bei den gewöhnlichen Goniastern schliessen lässt. Mehrere andere Stücke erhielt ich seiner Zeit beim Bau der Eisenbahn von **Geislingen**, wo unterhalb des Bahnhofs reiche Impressaschichten aufgedeckt wurden: tab. 91 fig. 64 ist ein Armstück, woran noch 5 Randplatten in einer Reihe liegen; *r* gibt wohl ohne Zweifel die Rückenseite, wie ich aus den zerstreuten kleinen Platten schliesse, die Convergenz der drei Asseln links gegen die fünf rechts ist eine ziemlich bedeutende, auf mehreren liegen noch die runden Körnchen (*x* vergrössert) genau im Quincunx, so dass ein Centralkorn von sechsen begrenzt wird; *s* ist die Seitenansicht des Randes, worin vier Asseln unten mit fünf oben ungleich alterniren, so dass die vorn gegen die Armspitze gekehrte Harmoniefläche schmaler ist, als die hintere, worin man unter Umständen ein Mittel hat, die Asseln der linken Seite von der der rechten zu unterscheiden; auf der Mundseite *m* sind die Platten etwas verfallen, wie man aus dem Querschnitte *q* sieht, nur fällt es dabei auf, dass *m* auf der Innenseite keine Knoten hat, sondern eben gebildet ist, während die Rückenplatte *r* bauchig vorspringt. Indess verhält es sich an dem entgegengesetzten Ende der Reihe anders, hier hat die untere deutliche Knoten. Die kleinen Stücke zwischen den vier Randasseln sind zwar nicht recht entzifferbar, doch meint man darunter gegen die Mundseite hin kleine Adambulacralplatten zu erblicken. Für eine grosse Breite der Centralscheibe spricht fig. 65, von der ich schon im Handb. Petref. 1867 tab. 70 fig. 2 ein Stückchen

abgebildet habe. Die Fläche *m* ergibt sich nach den Adambulacralplatten, welche durch zwei markirte Längsfurchen ausgezeichnet sind, als die Mundseite. Dieselben schliessen sich freilich in der Schlitzgegend so eng aneinander, dass man von den Ambulacralknochen gar nichts sieht, allein über die Richtigkeit der Deutung kann schon im Hinblick auf die Goniaster der Kreide bei Dixon tab. 22 gar kein Zweifel sein. Neben den Adambulakren laufen noch jederseits zwei Reihen vierseitiger granulirter Platten fort, die sich dann weiter innen (links) ansehnlich vermehren, aber in ihren Reihen nicht mehr ganz sicher verfolgt werden können. Bei *r* treten die Harmonieflächen von zwei Randplatten der Unterseite hervor, welche ihre natürliche Lage nicht wesentlich verändert haben können. Auf der Oberseite *o* liegt zwar alles wirr durcheinander, allein es ist doch wohl kein Zweifel, dass alles demselben Individuum angehöre. Bei *r* sieht man die zwei untern Randplatten von der Aussenseite. Ausserdem bleiben noch sieben Randplatten von schmaler und breiter Gestalt über. Alle andern Füllplättchen sind nicht grösser, als die auf der Oberseite. Es ist übrigens noch eine Adambulacralplatte *a* dabei, zum Zeichen, dass die Theile durcheinander liegen.

Mehrere Asseln noch aneinander hängend kommen öfter vor: tab. 91 fig. 66 gibt drei Mundrandplatten in ihrem natürlichen Zusammenhange, wie ich aus den dicken Knoten auf den Innenseiten schliesse; die drei fig. 67 habe ich künstlich aneinander gereiht, sie zeigen zwar auch zwei Knoten, aber nur sehr feine, das macht mich über die Stellung zweifelhaft; ihre Harmoniefläche hat gegen den innern Winkel hin zwei ausgezeichnete elliptische Gelenkflächen. Reihen kleinerer Glieder fig. 68 kommen zahlreicher vor. Ich bildete das Stück im Hdb. Petref. 1852 tab. 51 fig. 10 schon von der Aussenseite ab, gereinigt zeigt es innen deutlich an der Mundreihe links hohe Knoten, an der Rückenreihe rechts dagegen nur

eine Längslinie. Die Alternanz ist eine sehr geringe. Es lassen solche Stücke auf ziemlich lange Arme schliessen, wenn anders alles **einer** Species angehört. Selten kommt einmal eine längliche Randplatte fig. 69 vor, die Harmoniefläche daran ist schmal, und auf der Innenseite gewahrt man eine Längs- und Querkante. Sie sass wahrscheinlich an der Spitze der Arme, wenn sie nicht als Missbildung zu betrachten ist.

Füllplatten tab. 91 fig. 70—78 sind zwar meist klein, aber man kann ihre Umrisse sicher darlegen. Gewöhnlich haben sie am Rande eine Furche, so dass sie wie Doppelplatten erscheinen, doch hat nur die Oberseite kleine Grübchen für die Granulationen. Das Unterstück springt gewöhnlich an zwei Seiten etwas hervor, zum Beweise, dass die Plättchen sich dachziegelförmig deckten: fig 70 und 71 gehören zu den länglichen, sie unterscheiden sich nur durch die Grösse; fig. 72 hat oben einen auffallenden Ausschnitt; fig. 73 ist dagegen unten und oben schmal, dabei aber so dick, dass die Seitenansicht rechts einem Rhombus gleicht; fig. 74 bildet ein gleichschenkliches Dreieck mit einem Vorsprung um die Spitze, die Unterseite zeigt zwar einen ganz ähnlichen Umriss, doch lassen die Grübchen keinen Zweifel über die Stellung; fig. 75 ist nur wenig in die Länge gezogen, in der Seitenansicht meint man, es klebten zwei ähnliche Plättchen aufeinander, doch ist das entschieden nicht der Fall; an fig. 76 ist der untere Anhang viel kleiner; die kleine fig. 77 ist rundlich vierseitig (x vergrössert) und verhältnissmässig dünn, sie erinnert durch ihren Umriss etwas an die Centralplatten; fig. 78 könnte man für einen kleinen Stachel halten, allein die Grübchen auf der Oberfläche nehmen der Deutung allen Zweifel.

Auch **Säulchen** fig. 79—81 kommen vor, die oben wie unten gestaltet sind, nur dass die Oberseite bestimmt Grübchen zeigt, stets schon mit blossem Auge sichtbar: fig. 79 ist unten und oben gleich dick, an den Seiten ziehen sich

schwache Furchen entlang; fig. 80 schnürt sich in der Mitte ein wenig zusammen, und der untere Kopf ist etwas dicker, als der obere; nur bei der dünnen fig. 81 bin ich nicht ganz sicher, da ich an keiner Seite Grübchen wahrnehme.

Ganz besonders zierlich ist das kleine gleichschenkliche Dreieck tab. 91 fig. 82 von Geislingen, welches ich im Jura pag. 585 tab. 73 fig. 80 schon für eine Terminalplatte hielt. Die rechte Seitenfläche *r* hat einen markirten convexen Buckel, welcher der linken *l* fehlt.

Die **Adambulacralplatten** tab. 91 fig. 83 sind vierseitig, aber so bestimmt markirt, dass man mit Leichtigkeit linke und rechte unterscheidet. Die untere nach Aussen gekehrte Seite (*x* vergrössert) ist durch zwei Längsfurchen markirt. Sie hat innen gegen den Schlitz 10 Pünktchen, worauf Papillen sassen. Die obere gegen den Blinddarm gekehrte Seite (*y*) ist durch eine tiefe Furche bezeichnet. Die Gelenkflächen (*z* vergrössert), womit sie sich aneinander reihen, unterscheiden sich wenig von einander, sie bilden eine unregelmässige Vertiefung. Eben so herrlich erhalten sind die länglichen **Ambulacra** tab. 91 fig. 84, nur macht das sorgfältige Reinigen einige Schwierigkeit. Die Zahnung, womit die linken in die rechten greifen, orientirt sogleich, sie liegt am Unterrande des dicken Eckes. Darunter folgt ein markirtes Dreieck (*m*), welches sich nach unten gegen die Mundseite kehrt. Auch die Gelenkflächen, woran sich die Adambulacra setzen, öffnen sich nach dieser Seite. Der Rücken *r* hat dagegen blos eine markirte Längskante, und am dickern Kopfe noch eine Rippe zum Ansatze von Muskeln.

Unser Weisser Jura α hat zweierlei Entwickelungen: eine **thonige** mit Terebratula impressa und eine kalkigschwammhaltige ohne diese Muschel. In beiden, in der Thon- und Schwammfacies, kommen Asseln von Asterien vor, doch in letzterer weniger als in ersterer. Zugleich scheinen sie

hier sich etwas zu ändern, wir beschreiben sie daher nachstehend unter den Namen

Asterias spongiosa tab. 91 fig. 85—100, eine Benennung, die theils auf die Begleitung zahlloser Kalkschwämme, theils auch auf die schwammige Ausbildung gewisser Centralplatten fig. 104 bezogen werden kann. Die Randplatten scheinen zwar nicht wesentlich verschieden, wie ein Blick auf die Figuren zeigt, doch sind immerhin einige eigenthümliche dabei: von den zwei grossen fig. 85 ist die obere lang, die untere hoch, beide finden im thonigen Alpha ihre sehr ähnlichen Gegenstücke; hohe fig. 86 und kurze fig. 87, dünne fig. 88 und dicke fig. 89 wechseln bunt miteinander ab; die breite fig. 90 hat eine besonders schmale Harmoniefläche; fig. 91 und 92 sind dadurch so entstellt, dass man sie fast für Missbildungen erklären möchte; fig. 93 ist ungewöhnlich spitz, und auf dem Rücken gegen diese Spitze verengt; fig. 94 schlägt dagegen einen geschwungenen Bogen bei gleichmässiger Rückenbreite; die kleinen fig. 95—97 breit, schlank und viereckig gehören vielleicht jungen Thieren an; zuweilen sind auch oblonge Stücke fig. 98 darunter, die wahrscheinlich an den Spitzen der Arme Platz hatten. Bei der Asterias impressae findet man sie nicht leicht so gross. Auch die Kugelgelenke fig. 99 kommen immer nur kleiner vor, zuweilen finden wir wohl mal zwei auf einer Assel fig. 100, doch hat das keine Wichtigkeit.

Asterias γ alba nannte ich, blos um das Lager zu unterscheiden, schon im Handb. Petref. 1852 pag. 595 die Asseln, welche am Böllert und an der Lochen bei Balingen in den Schwammschichten des untern Weissen Jura vorkommen. Obwohl das Alter der Lochenschichten mir immer etwas verdächtig war, so konnte die Sache doch erst in letzter Zeit durch Anfertigung der grossen geognostischen Karte im Maasstab von 1:50,000 zur Evidenz gebracht werden (Neues Jahrb. 1871

pag. 859), Dank den vielen neuen Strassen und Wegen, die jetzt alle Zweifel gehoben haben. Es gehören die untern Schwammschichten der Mittel- und Oberregion des Weissen Jura α an, die Asterien sind also mit der impressae durchaus gleichalterig. Wie und ob sie sich von den ächten Gammaformen unterscheiden, das muss der Zukunft überlassen werden. Denn es kommen im ächten γ zu wenige vor, und in Sammlungen ist man vor Verwechselungen der Lager nicht genügend gesichert, da beide Gesteine von α und γ gewöhnlich ein gleiches Ansehen haben. Wenn nun auch in den Randasseln wesentliche Unterschiede des spongiosa von impressa kaum festgestellt werden können, so tritt doch in den

Scheibenplatten eine bedeutende Veränderung ein. Freilich lässt sich nicht ausmachen, ob sich darunter nicht besondere Species und Subgenera verbergen: tab. 91 fig. 101 bietet uns zwar noch ein regelmässiges Sechseck, was durchaus noch an die Centralplatten fig. 57 von impressae durch seine regelmässige Abplattung auf der Unterseite erinnert; aber schon die schmale fig. 102 wird knorriger; endlich gibt uns fig. 103 das vollständige Zerrbild: auf einer dicken von unten *u* und von der Seite *s* dargestellten Wurzel mit zahllosen Narben für Muskelansätze erhebt sich ein unförmlich aber zierlich grubiger Wulst, worauf Körnchen gelenkten. Wulst und Wurzeln variiren ausserordentlich. Schon im Hdb. Petref. 1852 tab. 51 fig. 14 und Jura tab. 80 fig. 21 habe ich solche unter Asterias γ alba abgebildet. Die Sechsseitigkeit geht hier nun ganz verloren, wie die dickwulstige fig. 104 von oben zeigt, es würden also die ächten spongiosen sein. Dagegen glaube ich tab. 91 fig. 105 nach γ versetzen zu müssen, obwohl ich des Fundortes nicht ganz sicher bin, die Grübchen der Oberfläche stehen hier minder gedrängt, als bei den Lochenformen; ihr würde denn der Name A. γ alba bleiben. Tab. 91 fig. 106 stammt wieder vom Böllert, er hat unten

noch etwas Tafelartiges, und die Narben an den Seiten treten sogar noch von der Unterseite her ins Auge; fig. 107 ist dagegen wieder etwas knorrig; fig. 108 mit schiefer Wurzel hat noch eine verhältnissmässig grosse grubige Oberfläche; dasselbe gilt von fig. 109, nur dass die grubige Fläche etwas länglicher ist; die vielnarbig-rundliche fig. 110 bietet nur noch einen kleinen Grubenfleck, welchen man bei der dicken länglichen fig. 111 gar leicht übersehen könnte, so sehr schrumpft die Aussenstelle zusammen; bei der kleinen fig. 112 ist sie wieder etwas grösser, und kegelförmig erhaben bei fig. 113, doch findet sich hinten statt des Kegels nur eine markirte glatte Grube (links); die unförmlich vierstrahlige Wurzel fig. 114 hat im Centrum noch deutlich eine grubige Narbe; in der länglichdicken fig. 115 ist dagegen jegliche Spur von Punktation verschwunden, nur die Narben und der Kalkspath verrathen noch die Echinodermen-Natur. Ich könnte von diesen bizarren Hautstücken ganze Reihen abbilden, doch würde das Spiel der Formen keine wesentliche Aufklärung geben. Nur auf die drei Ansichten fig. 116 will ich wegen der scheinbaren Symmetrie das Augenmerk lenken, links möchte die glatte Ober- und rechts die vertiefte Unterseite sein. Die ganz absonderliche Form fig. 117 vom Böllert erinnert zwar an einen Balken von Cidaris, allein die vier Narben auf der Unterseite rechts lassen wohl über die Deutung keinen Zweifel, sie gehört zu den Formen, woran auf der glatten Oberfläche (links) keine Spur von Grübchen bemerkt wird.

Von den kleinen Hautplättchen könnte tab. 91 fig. 118 wegen ihrer vollkommenen Symmetrie die Augenplatte sein, welche die Randasselreihen vorn schliesst. Ihre feine Punktation kann man ohne Lupe kaum wahrnehmen, auf der Ecke stehen zwei markirte Narben. Sehr deutlich sind dagegen die Grübchen auf der länglichen Platte fig. 119, die in ihrem

oblongen Umriss mit fig. 70 grosse Aehnlichkeit hat; fig. 120 ist dick und kürzer, der schiefe Fortsatz springt unten ziemlich vor; fig. 121 zieht sich die Punktfläche über der glatten Wurzel rechts in schmalen Bogen herum, es gibt in dieser Beziehung linke und rechte Plättchen; in fig. 122 bildet die Punktfläche einen convexen rhombischen Bogen; fig. 123 hat eine sehr hohe und fig. 124 eine schiefe flache Wurzel. Die

Ambulacralknochen tab. 91 fig. 125 sind zuweilen so vortrefflich erhalten, dass man nach ihren Formenunterschieden schier besondere Species machen könnte. Das Dreieck und die vier Kerben am untern Kopfe lassen die Mundseite sofort vom glatten Rücken unterscheiden. Vom impressae fig. 84 unterscheidet er sich rechts (*x* vergrössert) durch einen langen spitzen Fortsatz. Ganz anders ist dagegen wieder fig. 126 beschaffen, mit länglicherem Dreieck (*x* vergrössert), und dabei so stark comprimirt, dass die Seitenansicht die doppelte Breite erreicht. Statt der Kerben für die Zusammenkuppelung sind nur zwei krumme Gruben da. Verstümmelt ist das Stück nicht, es könnte höchstens von einem krankhaften Krüppel herrühren. Von den

Adambulacralknochen ist der eine fig. 127 breit, und denen von impressae fast vollständig gleich. Ich zähle zwar bei *x* nur 7 Punkte für den Ansatz von Papillen, allein der Unterschied ist wohl nicht wichtig, auch sehr schwer sicher zu constatiren. Namentlich deutlich ist die Furche (*y* vergrössert) auf der gegen den Blinddarm gekehrten Seite. Verschieden davon ist fig. 128 nicht blos durch seine grössere Länge, sondern die Furche (*y* vergrössert) fehlt, statt dessen zeigt sich eine quere Mulde zwischen vier siegelförmigen Flächen. Papillengruben waren jedoch auch 7 vorhanden. Noch schlanker ist fig. 129, dieselbe hat zwischen den vier Siegeln wieder eine deutliche schmale Furche (*y* vergrössert). Gewiss ist das eine andere Species, die mit denen von Asterias scu-

tata die grösste Verwandtschaft hat. Man muss sich übrigens hüten, dieselben nicht mit den

Assulae sculptae tab. 91 fig. 130 zu verwechseln, von denen auch linke und rechte vorkommen, und die auf der Eingeweideseite (*y* vergrössert) sich durch eine markirte Grube leicht erkennen lassen. Sie sind sehr fein punktirt, doch kann man die Punkte mit blossem Auge kaum noch erkennen.

Asterias jurensis tab. 91 fig. 131—140 nannte Goldfuss (Petref. Germ. pag. 210 tab. 63 fig. 6) alle Asseln aus dem Braunen Jura bis zum obersten Weissen, bildete dann aber ein ziemlich grosses Stück von „Nattheim" ab, sagte jedoch nicht, ob es verkalkt oder verkieselt sei. Dürfte ich blos nach der Abbildung urtheilen, so würde ich es für Asterias impressae halten, wofür namentlich auch noch die auf einer Assel (l. c. fig. 6. *b*) vorhandenen Granulationen sprechen würden. Doch da bei Nattheim mit den dortigen Sternkorallen Asseln, wenn auch sparsam, vorkommen, so könnte man versucht sein, den Namen blos auf diese zu beschränken: fig. 131 hat noch eine gewöhnliche Form; fig. 132 auffallend gekrümmt mit einer noch schmaleren Harmoniefläche als die kleine fig. 133. Gewöhnlich sieht man von den Gruben auf der Aussenseite nur sehr wenig, doch rührt das zum Theil von der rohen Verkieselung her. Zu Germersdorf bei Amberg in Bayern finden wir die gelben Kiesel fig. 134 sogar verdrückt, was gleich nach dem Tode des Thieres stattfinden musste, so lange die poröse Kalkmasse noch nachgiebig war. Es finden sich unter den verkieselten im Fränkischen Jura auch sehr schöne deutlich punktirte Centralplatten fig. 135, die zum dreiseitigen sich neigen, aber sechs Strahlen haben, wovon der Strahl der Basis sich durch besondere Breite auszeichnet, wie die Seitenansicht zeigt. Asterias crassitesta F. Römer (Geol. Oberschlesien 1870 pag. 226 tab. 17 fig. 1)

aus den Eisenerzgruben des Braunen Jura ε ist siebenstrahlig, aber sonst sehr ähnlich, so dass ich nicht wagen würde, es besonders zu benennen. Am Nollhaus bei Sigmaringen kommen im Weissen Jura ε unter den Zetaplatten schmale Centralplatten fig. 136 vor, die kaum mehr als individuell von den ältern im Weissen Jura α abweichen. Im Oolith des Weissen Jura ε von Schnaitheim bei Heidenheim liegen zwischen dicken fig. 137 mit schwach angedeuteten Grübchen auf der Oberfläche auch sehr dünne fig. 139. 140, dünner als irgendwo im Jura, man könnte sie Assulae **tenues** nennen, im Gegensatz von den dicken **crassae** fig. 137. Dazwischen stehen dann wieder Mittelformen fig. 138. Bei allen ist die Harmoniefläche horizontal gelegt, darnach hat fig. 139 eine längere als fig. 140, während sie falsch gestellt sich beide in ihrem Umrisse sehr gleichen würden. Allein wir können uns in dieser Beziehung nicht täuschen, denn die Harmoniefläche ist nicht blos concav, und die Innenfläche etwas bauchig, sondern die Aussenseite verengt sich auch entschieden gegen jene hin. Zu gleicher Zeit ist die Aehnlichkeit der tenues mit den Asseln des lebenden Astropecten mesodiscus ziemlich schlagend.

Bei Schnaitheim liegen dabei wieder dicke unförmliche Scheibenplatten fig. 141—143, wo jede eine andere Form zeigt, mit sehr deutlichen Gelenkgruben für Granulationen: fig. 141 ist eine der grössten, sie spitzt sich unten zu; fig. 142 mit glattem Rande weicht auf der Oberfläche wenig von einem Oblongum ab; unförmlich mit vorspringender Basis zeigt sich fig. 143. Dagegen scheint fig. 144 eine Terminalplatte zu sein, mit schwachen Sculpturen wie fig. 137, wozu sie wahrscheinlich gehört. Die Unterseite hat eine Medianfurche, am Gipfel mit zwei Grübchen, und wie die Seitenansicht zeigt, wölbt sich die Oberseite rund heraus, während die Basis sich flach zuspitzt. Von

Meinen grössten Asseln tab. 91 fig. 145 aus dem Weissen

Jura im Oerlinger Thale bei Ulm habe ich schon im Handb. Petref. 1852 tab. 51 fig. 13 das Hauptstück abgebildet, doch steht es noch gegen die Asseln von Asterias suprajurensis Schilling (Palaeontographica 1870 XVII. pag. 234 tab. 43 fig. 3) aus dem Coralrag des Lindener Berges bei Hannover zurück. Auch hier bleibt die allgemeine typische Achnlichkeit, vielleicht dass von grösseren Gruben auf der Aussenseite einige mehr beobachtet werden; die Exemplare fig. 146 sind schon etwas kleiner und dünner. Auch die hohen, gross fig. 147 und klein fig. 148, fehlen nicht, welche schon bei den ältern fig. 50—54 genau ihres gleichen finden. Gerade die Wiederholungen gleicher Formen in verschiedenen Schichten fällt so auf. Vielleicht dass wir später bei grösserem Material tiefere Einsicht in die Sache bekommen, jetzt möchte ich noch nicht so schlechthin behaupten, das seien verschiedene Species. Von den Scheibenplatten fand ich nur eine einzige fig. 149, die unter denen anderer Fundorte wohl Verwandtes aber nichts absolut Gleiches findet, wie schon von vornherein das Formenspiel dieser Dinge nicht erwarten lässt.

Lässt sich auch nicht alles bestimmten Species zuweisen, so freuen uns doch diese kleinen Dinge, wo wir sie auch finden, wenn man nur weiss, dass sie Asterien angehören. So habe ich seiner Zeit aus den nordischen Jurageschieben am Kreuzberge bei Berlin die kleine Assel tab. 91 fig. 150 herausgeklaubt, welche sich durch ihre lange Harmoniefläche gut an die Formen unseres schwäbischen Braunen Jura anschliesst. Im Lias ζ von Balingen fand ich die kleine höhere fig. 151, die man in Hinsicht auf Punktation und Form schon als Vorläufer der spätern jurassischen ansehen könnte. Sie wurde bereits im Handb. Petref. 1852 tab. 51 fig. 16 abgebildet. Denn gehen auch Asterienkerne viel tiefer hinab, so gehören Asseln von Goniastern immerhin zu den Seltenheiten.

Im **Leptaenenbed** des Lias δ (Brachiopoden pag. 532)

von Ohmenhausen bei Reutlingen fanden sich zwei auffallende kleine Dinge: das eine fig. 152, von verschiedenen Seiten abgebildet, scheint eine Scheibenplatte zu sein, oben mit einer halbelliptischen punktirten Fläche, unten an der Wurzel mit zwei spitzen Fortsätzen, die durch eine tiefe Einschnürung von der Oberseite getrennt sind. Rings am Rande der Oberseite (x vergrössert) stehen charakteristische Grübchen, wie die Papillengrübchen an den Adambulacralplatten. Die Seite, den beiden Fortsätzen gegenüber, entsprechend der langen Axe der Ellipse, fällt gerade ab. Sicherer ist das andere Stück eine Terminalplatte fig. 153, mit feinen Pusteln bedeckt, wölbt sich der Rücken convex mit der Augenspitze nach oben gekehrt. Die Furche unten ist so breit, dass die Hinterseite (x vergrössert) mit ihren Gelenkflächen einem Bogen gleicht. Auf der gegen den Rücken gekehrten Seite erhebt sich ein deutlicher Querwulst; freilich hat es immer seine Schwierigkeit, die Gegenstände vollständig zu reinigen. Vorn kommt keine Spur von Gelenkfläche vor, die nach oben gebogene Furche der Unterseite (y vergrössert) verengt sich hier blos, und zeigt an der Augenstelle eine kleine Erweiterung. Erst neulich fand ich eine noch etwas grössere Augenplatte in den Zwischenkalken γ δ, wo die ersten Pentacrinites subangularis beginnen, in dem romantischen Thälchen des Tachenhauser Hofes, wodurch der Fussweg von Oberboihingen nach Kirchheim führt. Leider verlor ich sie wieder im Grase unter der grossen Eiche. Merkwürdig, dass sich dort nichts weiteres von Asterien findet. Etwas anders, obwohl im Allgemeinen verwandt, ist eine zweite Terminalplatte tab. 91 fig. 154 ebenfalls aus Lias δ von Dürnau bei Boll. In Folge einer Anschwellung auf dem Rücken erscheint sie kürzer, sie fällt schnabelförmig an der Spitze (z vergrössert) plötzlich ab, die Furche der Unterseite (y vergrössert) schwingt sich minder stark hinauf, und die Gelenkfläche hinten (x vergrössert) bil-

den drei Siegel, ein mittleres und zwei äussere, also ganz verschieden von fig. 153. *x*. Wenn dereinst einmal mehr Material vorliegt, dürften solche Kennzeichen an bestimmt erkennbaren vereinzelten Theilen schon zur Speciesbildung genügen.

Ganz verschieden und gar zierlich gezeichnet ist die grössere Terminalplatte tab. 91 fig. 155, deren Fundort mir zweifelhaft ist, doch meine ich sie an der Lochen im Weissen Jura α gefunden zu haben. Sie gleicht äusserlich (*z* vergrössert) einem kleinen Cephalothorax von Krebsen, ist mit ungleichen Pusteln bedeckt, die auf der Höhe eine noch mit blossem Auge erkennbare Grube haben. Wie immer zeigt sie nur am Hinterrande zwei längliche Gelenkflächen (*y* vergrössert) mit einem markirten Ausschnitte dazwischen. Die Vorderansicht (*v* vergrössert), welche die Aufbiegung der Furche nach oben für die Aufnahme des Auges deutlich zeigt, hat keine Spur von Narbe, und zeichnet sich dadurch von der hintern (*x* vergrössert) ganz bestimmt aus. Es liefert das nebst dem symmetrischen Bau eines der wichtigsten Kriterien für die Richtigkeit der Deutung. Ein Name Asterias cancriformis würde sich für dies niedliche Ding empfehlen. Als

Problematica tab. 91 fig. 157—160 sind mir schon längst jene niedlichen Schalenstücke bekannt, die scheinbar symmetrisch auf der convexen Seite eine markirt gestreifte Halbellipse zeigen. Im Handb. Petref. 1852 tab. 55 fig. 45 bildete ich zuerst ein mittelgrosses Exemplar aus dem Weissen Jura α von der Lochen ab, welches genau den Exemplaren von Birmensdorf fig. 160 im Canton Aarau entspricht. Im Jura tab. 81 fig. 8 steht ein zweites. Die Herren Deslongchamps (Bulletin Soc. Linn. de Normandie 1858 III pag. 48) stellten es dann zu ihrem **Peltarion**, was sie im Leptaenenbed des Lias gefunden hatten, und der Sohn Eugène Deslongchamps (Notes paléontologiques. Caen 1863—69 pag. 23. tab. 5 fig. 1) fügte dem noch ein Peltarion Moreausi aus dem Ox-

fordien des Dep. la Meuse hinzu, hielt sie aber den Cephalopoden Beloptera oder Rhyncholites verwandt. Moore (Quart. Journ. geol. Soc. 1861 Bd. 17 pag. 511 tab. 16 fig. 28. 29) nannte eine ähnliche vorliasische Form Chiton Rhaeticus, Dr. Rolle (Sitzungsb. Wiener Akad. Mathem. Cl. 1862 Bd. 44. 1 pag. 119) sogar tertiäre von Siebenbürgen Cyclidia, und hielt sie für Sepienschnäbel. Herr Beaudouin (Bullet. Soc. géol. France 1868 2 sér. Bd. 26 pag. 182) machte daraus einen Deckel der Neritopsis Deslongchampsii.

Ich mag mich trotzdem immer noch von der Ansicht nicht trennen, wenigstens unsern jurassischen eine Stelle bei den Echinodermen anzuweisen, und zwar könnten es unpaare Knochen von Asteriden sein, die von der mannigfaltigsten Gestalt und mit allerlei Anhängseln innen über den Mundplatten die beiden grossen Ambulacra verbinden. Sie sind meist unsymmetrisch, wie der kleine Knochen tab. 91 fig. 156 von einem Chinesischen Asteriscus pectinifer zeigt: das ebene Dreieck kehrt sich nach oben zum Leibesinnern, und die Kante auf der entgegengesetzten Seite (*x* vergrössert) gegen die Mundplatten. Der Fortsatz von der einen Seite ist entschieden länger als der von der andern, obgleich beide an der Spitze der Arme dieselbe Function zu haben scheinen An unsern fossilen fehlen alle Fortsätze, wir unterscheiden nur eine convexe und concave Seite: auf der convexen zeichnet sich der untere dünne Theil durch markirte rohe elliptische Streifung aus, die oben mit einer stark umrandeten Centralgrube endigt. Ueber der Grube folgt der dickere Theil, der am Oberrande schief mit einer doppelwulstigen glatten Ebene endigt. Nach innen laufen mit ihren Spitzen drei Dreiecke zur Centralgrube, die seitlichen haben auch rohe Anwachsstreifen; das mittlere mit einer Medianfurche scheint öfter weniger gestreift. Auch die concave Seite ist jederseits durch einen Muskeleindruck charakterisirt, der sich aber der

Beobachtung leicht entzieht. Unterhalb der Muskeln breitet sich eine Art Callus aus, welcher zwischen den Muskeln nach oben in einem Bogen endigt. An meinem grössten Exemplare fig. 157 von Streitberg mit Silifikationsstellen ist das mediane Dreieck am dicken Rande weniger ausgebildet, und bei fig. 158 endigt der Callus auf der concaven Seite zwischen den Muskeleindrücken weniger spitz, als bei den verkalkten fig. 159 (*x* vergrössert) von der Lochen. Auch haben diese gewöhnlich noch einen glatten Querwulst, welcher auf der convexen Seite den untern dünnen Theil vom obern dicken trennt, wie fig. 160 von Birmensdorf zeigt. Doch ist darauf wohl kein grosses Gewicht zu legen. Die kleinste Form von der Lochen ist fig. 159. *a*. Nur eins muss besonders beachtet werden, dass die Formen nicht genau symmetrisch sind, sondern wenn man die gestreifte Fläche nach oben und das dicke Ende von sich weg legt, so breiten sie sich rechts ein wenig stärker aus, als links.

Asterias quinqueloba
tab. 91 fig. 161—183.

Goldfuss Petref. Germ. pag. 209 tab. 63 fig. 5 führt uns in die Weisse Kreide von Rügen. Obwohl die Randplatten im Allgemeinen dem Goniaster gleichen, so weichen sie doch von allen jurassischen durch ein glattes Randband fig. 161 ab, über welchem sich ein grubiges Oblongum in der Mitte erhebt. Zwar ist dasselbe nicht in gleicher Deutlichkeit an allen entwickelt, doch zeigt es sich bei der Masse. Darnach wäre die Benennung vittata mit einer Binde umringt geeigneter gewesen. Ein zweites Merkmal bilden die Eckplatten des Oberrandes fig. 164 und fig. 172—175, die man in Menge findet, und die mir im Jura ebenfalls nie vorkamen. Es gibt linke und rechte, welche sich mit der Harmoniefläche *h* fig. 173 an einander legten fig. 172. Dann treten am Aussen-

rande der Unterseite trapezoidale Eindrücke auf, welche sich nach der Spitze allmählig verjüngen, und womit die Eckplatten der Mundseite sich harmonisch verbanden. Zwischen den trapezoidalen Eindrücken und der Harmoniefläche *h* zieht sich von der vertieften Gelenkfläche *g* fig. 173 ein Band *b* fort, welches die Eingeweide berührte, und daher der Innenfläche entsprechen würde. Die Verschiedenheit der Randasseln ist gross, es wechseln kurze mit langen, dickere mit dünnern ab, so dass man über die vielen gemachten Species nicht leicht klar wird. Die meisten Asseln correspondiren und alterniren nicht, wie die jurassischen. Ohnehin kann ich bei meinem beschränkten Material mich darauf nicht einlassen. Besser wäre es jedoch gewesen, da man es gewöhnlich mit Bruchstücken zu thun hat, die Beschreiber hätten mehr das Allgemeine hervorgehoben.

Von **Rügen** stammen die Stücke fig. 161—167, welche ich seiner Zeit von Hagenow unter **quinqueloba** erhielt: in fig. 161 sind zwei dicke künstlich zusammengestellt, wie sie mit ihrer Harmoniefläche correspondirten, das Band auf der Aussenseite sehr deutlich, es stehen darauf ebenfalls kleine Grübchen, die man aber mit blossem Auge kaum wahrnimmt. Die Gelenkflächen haben dicke Ränder, die etwas concave Innenseite ist glatt, und da, wo bei jurassischen noch Aussenrand ist, kommen hier Grubeneindrücke *r* vor, wie bei den Wurzeln der Scheibenplatten. Auffallend dick ist fig. 162, etwas länglicher fig. 163, aber bei allen bleibt die grubige Aussenseite auffallend flach. Fig. 164 zeigt uns eine oberrandliche Eckplatte, *a* von aussen mit der Gelenkfläche nach unten gekehrt und *i* von innen. Forbes bei Dixon (Geol. Sussex pag. 332 tab. 21 fig. 11 Goniaster Parkinsonii) nennt sie „Superior oculars". Sie bilden ein sehr stumpfes Dreieck, und rechts unter der Harmoniefläche deuten zwei Gruben die Anlagerung von kleinen Scheibenplatten an. Die kleineren

Platten haben eine etwas gekrümmtere Aussenfläche: die einen fig. 165 zeigen auf der Innenseite eine sehr markirte Rippe, ich halte sie für Randplatten der Mundseite, und habe daher die Harmoniefläche horizontal nach oben gestellt; die andern fig. 166 lang und niedrig haben nur hart nach oben eine Rippe, und sind auf der Aussenseite *a* ganz glatt, doch könnte das auch Folge von schlechter Erhaltung sein. Damit im Gegensatz steht die hohe fig. 167 mit stark gekrümmter Aussenseite, welche den hohen jurassischen fig. 30 etc. nicht unähnlich sieht, auch fehlen ihr die Bänder. Es mögen darunter wohl verschiedene Species versteckt sein, doch habe ich nicht den Muth, sie zu benennen.

Aus dem Pläner von **Quedlinburg** kommen fig. 168 bis 171, sie stimmen ihrem Lager nach wahrscheinlich mit Stellaster Plauensis Geinitz (Elbthalgeb. Sachs. 1871 I pag. 88 tab. 21 fig. 3—14) aus dem untern Pläner von Plauen: die dicke fig. 168 ist aussen ziemlich krumm, doch hält es schwer, die richtige Stellung herauszufinden, da die Flächen an beiden Enden gleich schmal sind, dächte man sie verlängert, so bildeten sie einen Winkel von etwa 60°, der durch die breite Mittelfläche gerade abgestumpft wird. Es kommen solche Tafeln öfter, namentlich in kleinerer Form vor. Die lange fig. 169 macht aussen einen markirten Winkel, ist also doppelflächig, wie die jurassischen. Punktirung bei beiden sehr fein, und das Band nicht recht ausgesprochen. An der langen fig. 170 ist dagegen das Band sehr deutlich, auch die Gruben haben ganz den Charakter der normalen Exemplare von Rügen. Fig. 171 ist eine dreieckige Eckplatte des Oberrandes, trotz der Abreibung kann man auf der Aussenseite das normale Band noch deutlich erkennen.

Im **Forminiferensande** am Fusse der Teufelsmauer bei Weddersleben ohnweit Quedlinburg tab. 91 fig. 172—183 mit Glauconitischen Punkten kommen in ganz vorherrschen-

der Zahl Eckplatten fig. 172—176 vor. Dasselbe scheint auch im Pläner von Plauen der Fall zu sein. Herr Prof. Geinitz (Elbgeb. Sachs. 1871 I pag. 89 tab. 22 fig. 1—15) hat ähnliche zu einer besondern Species Oreaster thoracifer erhoben, weil viele derselben grössere Knoten haben, aber nicht alle, wie unsere, die sich daher nicht wesentlich von obigen „Vittatae“ zu unterscheiden scheinen. Fig. 172 habe ich zwei Eckplatten von links und rechts künstlich zusammengestellt, um die Lage klar zu machen, die Grübchen liegen zerstreut und könnten leicht für Bohrlöcher von Vioa (Echiniden pag. 595) gehalten werden, das äussere Band ist schmal, aber vorhanden. Grösser als fig. 173 von vier Seiten dargestellt fand ich keine. An der Innenansicht sind unter der Harmoniefläche *h* die zwei Grübchen für den Ansatz von kleinen Scheibenplatten nicht zu übersehen. Die Zahl der trapezoidalen Eindrücke scheint bis auf 7 zu gehen, doch werden die obersten selten ganz klar. Es legten sich darein eben so viel Randplatten der Mundseite. Was zwischen jenen Grübchen und den trapezoidalen Eindrücken bleibt, gehört dem breitesten Ende der Innenseite *b*, welche sich gegen die Spitze *s* schnell verengt. Die Gelenkfläche bildet eine stark umrandete Vertiefung, worauf die Gelenkfläche einer gewöhnlichen Randplatte passt, wie das die fig. 174 klar macht. Kleiner als fig. 175 von innen und aussen fand ich keine. Dagegen zeichnet sich fig. 176 durch absonderliche Breite aus, doch sind das wohl, zumal wenn sie in gleicher Lagerstätte gefunden werden, nur Varietäten von der Hauptspecies. Auch hier fig. 177 sind nun wieder correspondirende Asseln, die unteren mit Rippe, die oberen ohne Rippe auf der Innenseite, das Band bei beiden ganz vorzüglich. Auffallend lang ist fig. 178 und dabei aussen wenig gekrümmt aber vorzüglich gebändert. Die kürzere fig. 179 möchte ich dagegen wegen ihrer Rippe auf der Innenseite für eine untere Rand-

platte halten. Nur bei ganz kleinen Asseln fig. 180 finde ich in der Mitte eine sehr deutliche Gelenkgrube für die Gelenkung eines grössern Stachels, wie wir es beim Oreaster pag. 15 kennen. Etwas dicker ist fig. 181, wie die vergrösserte Seitenansicht *x* darstellt, woran um das vertiefte Kugelgelenk die Schale etwas anschwellt. Noch ganz besonders zierlich und häufig sind die symmetrischen Augenplatten fig. 182, welche ich des Raumes wegen quer gestellt habe. Schon Herr Prof. Geinitz (Elbthalgeb. 1872 II tab. 6 fig. 8) hat eine aus dem Pläner von Strehlen als „fraglichen Körper" abgebildet. Sie gleichen äusserlich einer kleinen Arca, spitzen sich nach hinten zu, vorn *v* am dicksten Ende liegt das markirte Grübchen für das Auge, welches nach hinten durch eine schmale Brücke von der untern Furche getrennt und geschützt ist. Diese Furche (*x* vergrössert) erbreitert sich nach hinten, und wird auf beiden Seiten von einer deutlich erhabenen Kante begleitet. Kleine Pusteln sind zwar mit blossem Auge nicht sichtbar, treten aber bei der Vergrösserung deutlich hervor, wie die vergrösserte Seitenansicht *y* zeigt. Nur ein einziges Mal fand sich eine kleinere schmale fig. 183, die aber von ganz ähnlichem Bau ist, wie die Vergleichung der vergrösserten Aussenseite *x* zeigt. Wir werden so vielleicht einmal in Stand gesetzt, Species zu machen, ohne das Bild vom ganzen Thier zu haben. Das herrliche Material in England könnte hierzu wahrscheinlich schon jetzt genügen, aber die Sache müsste dann ganz anders behandelt werden, als bisher.

Nach dem Bruchstücke der Goldfuss'schen Zeichnung mussten die Arme ziemlich über die grosse Scheibe hinausragen, etwa wie bei Woodward's Goniaster lunatus Dixon Geol. Sussex tab. 23 fig. 7, aber den Asseln fehlen die Bänder. Bronn (Nomenclator palaeontologicus 1848 pag. 1274) stellte sie zur Tosia von Gray (Ann. Mag. nat. his. 1841 VI pag.

281), wovon Tosia australis noch bei Neuholland lebt, fügte dann aber auch noch Parkinson's Pentagonaster seminulatus und regularis hinzu, welche beide zu den pentagonalen Formen gehören. Wenn man auf die Bänderung Gewicht legt, so würde Goniaster Parkinsonii Forbes bei Dixon tab. 22 fig 6. 7 besser stimmen, der freilich fünfseitig ist. So wurde nemlich regularis Park. Org. Rem. III pag. 3 tab. 1 fig. 3 umgenannt, welchen Linck (Stell. marin. 1733 pag. 20 tab. 13 fig. 22) unter den lebenden abgebildet hatte. Es war „das gestirnte richtige Fünfeck" ohne Biegung der Seiten, während semilunatus Linck pag. 21 tab. 24 fig. 39 aus dem indischen Ocean nun Mantelli genannt wird. Schon vor mehr als 30 Jahren erhielt ich von Lord Cole ein Prachtstück aus der Weissen Kreide von Kent unter dem Namen

Asterias regularis tab. 92 fig. 1, welche ich im Hdb. Petref. 1852 tab. 51 fig. 19 abbildete. Morris Catalogue of Brit. foss. 1843 pag. 60 stellte sie zu Gray's Tosia. In der zweiten Auflage 1854 pag. 81 finden wir sie beim Goniodiscus unter Goniaster. Die Rückenseite *r* hat in jeder Reihe 6 pustulöse Asseln, doch gehen die Pusteln nicht an den Aussenrand. Da nun jeder Ecke sehr bestimmt zwei dreieckige Eckasseln angehören, so bleiben noch vier Zwischenasseln über. Auf der Mundseite sind dagegen alle Asseln glatt, doch merkt man noch ein schmales Randband, das Wahrzeichen vieler Kreideasterien. Wir haben hier 8 Asseln in einer Reihe, also jederseits eine kleine Assel mehr, weil den Eckasseln des Rückens zwei, eine grössere und kleinere, correspondiren, wie die Seitenansicht *s* klar macht. Wo die vier Eckplatten *e*, zwei grosse oben und zwei kleine unten, zusammenstossen, bleibt ein trapezoidales Loch, worin ohne Zweifel die unpaare Augenassel sass, der noch nachzuspüren wäre. Dass die mehrasseligen Reihen die Oberseite bilden, dafür sprechen die kleinen Füllasseln, welche sich höchst fein in die Ecken

hinausziehen, was auf der Rückenseite nicht der Fall ist. Am Rande fallen die Rückentafeln etwas steiler ab, als die Bauchtafeln.

Ein zweites Bruchstück tab. 92 fig. 2, ebenfalls aus der Weissen Kreide von Kent, von der Mundseite muss 10 Asseln haben, wie die Gelenkfläche links neben 2 zeigt. Die Innenseite *i* hat Gruben für Ansatz von kleinen Platten, wie wir sie rechts noch in drei Reihen sehen. Ein dicker Wulst trennt den Theil von der Harmoniefläche *h*. Neben den drei Reihen kleiner Füllasseln liegen noch drei Adambulacralplatten unten mit einem länglichen Ambulacralknochen daranhängend (*x* vergrössert), der zwar nicht recht klar ist, aber durch das Dreieck in der untern Hälfte sich auf das Bestimmteste verräth. Wenn so Stücke ein und desselben Thieres in der Kreide beisammen liegen, so kann man öfter die zugehörigen Asseln aus dem Gestein herausarbeiten. Auf diese Weise habe ich die kleine untere Eckplatte 1 fig. 2 herausgefunden, und künstlich daran gesetzt. Auch die grössern obern Eckplatten fig. 3 mit drei Asseleindrücken innen gegen den Aussenrand gehören wohl zum gleichen Thiere, es fanden sich zugleich die drei zugehörigen Asseln, wie die Seitenansicht unten klar macht, wodurch die Stücke von Weddersleben pag. 53 ihre vollständige Aufklärung finden. Nur die Stellung der kleinen *z* kann man nicht immer deuten, es finden sich darunter Plättchen mit schiefer Wurzel ähnlich den jurassischen (obere Reihe *z*), sie sind gewöhnlich dicker als die sechs- und siebenseitigen, welche kein besonderes Wurzelende zeigen, wie die Unterreihe *z*, worunter die erste schippenförmig ist. Blos die Ambulacra und Adambulacra (*y* vergrössert) kann man trotz ihrer Kleinheit sicher unterscheiden, wenn schon einige Uebung dazu gehört, denn die Punkte für die Papillen am obern Innenrande scheinen zwar nicht zu fehlen, allein da die Schalen so weiss wie das Gebirge sind, so heben

sie selbst mit starken Lupen betrachtet sich nicht scharf hervor. Ich halte dieses Stück schon wegen der Randausbiegung für Pentagonaster **semilunatus** (Mantelli), obgleich die Figur bei Parkins. Org. rem. III tab. 1 fig. 1 nicht ganz bestimmt ist. Die Figur bei Dixon l. c. tab. 23 fig. 10. 11 ist fast noch schlechter. Es kommt bei der Bestimmung dieser Dinge jedenfalls auf die bestimmte Zahl der Randplatten das Wesentlichste an: wenn regularis am Oberrande bestimmt nur 4 intermediäre Platten zwischen den dicken Eckasseln hatte, und der Unterrand zwei mehr, da den Eckplatten zwei correspondiren, so müsste jetzt der Oberrand auch blos 4 intermediäre haben, weil der Mundrand im ganzen 12 Platten zählt, wovon statt zwei jetzt je drei (fig. 3) auf die Eckplatten fallen, so dass am Mundrande nur der kleine Unterschied stattfände, je ein Plättchen an den Randenden mehr. Aber über alles das gibt weder Beschreibung noch Zeichnung irgend eine sichere Andeutung. Ja nach Dixon l. c. tab. 23 fig. 11 müsste man im Oberrande 5 intermediäre Platten vermuthen, was schon nach der Gleichheit je zweier von links gegen rechts correspondirenden Flächen nicht der Fall sein kann. Weniger als 4 Zwischenasseln im Rande der Rückseite sind nicht bekannt, und jedenfalls bilden alle solche die Speciesgruppen der

Regulares (4 Intermediärplatten). Es gehört dahin

Goniaster **rugatus** tab. 92 fig. 4 nach Forbes bei Dixon Geol. Sussex. 1850 pag. 330 tab. 21 fig. 2 von Kent, von allen der kleinste. Der Rückenrand hat vier Intermediär-Asseln mit „three or more rows of obtuse tubercles“, ganz wie Parkinson's regularis. Dass die Eckplatten klein sind, daran mag die Jugend schuld sein. Glatt sind die Asseln der Mundseite *m*, doch dürfte hier die Zahl 6 statt 8 falsch sein. G. **uncatus** tab. 92 fig. 5 nach Forbes bei Dixon l. c. pag. 331 tab. 21 fig. 5 aus dem Wiltshire Chalk hat auf dem Rücken

r 4 deutliche nach innen rauhe Asseln, und man sieht in der Ecke (rechts), dass auf der Mundseite zwei Platten auf eine grosse Eckplatte des Rückens fallen. Darnach müsste die Mundplattenreihe *m* 8 haben, es scheinen aber an dem herrlichen Exemplare 10 angegeben zu sein. Man könnte nun meinen, dass daran die äussersten den Augenplatten angehören, die bei unserm Exemplar fig. 1. *e* herausgefallen sind, allein wie meine aufgeschriebenen Zahlen fig. 2 zeigen, will das auch nicht zu allen Seiten passen. Es fehlt da zum richtigen Urtheil an Zeichnung und Beschreibung. Ganz vortrefflich bemerkt man die beiden Reihen der Adambulacrale, und die Füllplatten scheinen alle den schiefen Schildern mit schiefen Wurzeln anzugehören. G. **Hunteri** Forb. bei Dixon l. c. XXI. 1 vom Rücken 48 mm gross mit scheinbar abgerundeten Ecken ist ohne Zweifel nur ein ausgewachsener Regulare, wie das schon Mantell annahm. Die

Semilunatae (6 Intermediärplatten) sind unter den Dixon'schen Figuren viel schwerer mit unserer tab. 92 fig. 2 in Beziehung zu bringen. Da Forbes für beide Bilder bei Parkinson (Mantelli 1. 1 und Parkinsoni 1. 3) ganz bestimmt 6 intermediäre Platten am Oberrande angibt, so habe ich keinen Grund daran zu zweifeln, und der scheinbare Widerspruch liegt wahrscheinlich blos in der Unvollkommenheit meines Materials. Wir würden dann sehr passend von 4 intermediären der Regularen zu den 6 der Semilunaten fortschreiten, wie das Bild von Goniaster Parkinsonii tab. 92 fig. 6 Forbes bei Dixon l. c. pag. 332 tab. 22 fig. 5 von der Mundseite *m* her klar macht: die Eckasseln des nach unten gekehrten Rückens haben wie bei unserer fig. 3 drei Eindrücke, die sechs intermediären Platten lassen sich bestimmt zählen, und da ebensoviele den obern correspondiren, so haben wir mit grösster Bestimmtheit im Rande der Mundseite 12 Asseln, also zwei mehr als unser Bruchstück fig. 2 erwarten

liess. Leider ist einige Verwirrung in den Citaten der Abbildungen. Um sie zu verbessern, muss man den Text, die Erklärung der Tafeln pag. IX und das Register pag. 414 zu Hilfe nehmen. Dann stellt sich heraus, dass tab. 22 fig. 6. 7 ebenfalls zum Parkinsonii gerechnet werde: tab. 22 fig. 6 ist die Rückenansicht, wovon ich tab. 92 fig. 7 ein Stück copire mit der vortrefflich erhaltenen Madreporenplatte, sechs gebänderte Intermediärplatten sind darnach ausser Zweifel. Unten ragen zugleich die Platten des Mundrandes so deutlich hervor, dass an ihrer Zahl 2. 6 = 12 nicht gezweifelt werden kann. Die Mundseite l. c. fig. 7, wovon tab. 92 fig. 8 ein Stück copirt, ist besonders durch die Erhaltung der Mundplatten ausgezeichnet. Es fällt freilich daran auf, dass man nicht über 10 Randplatten herausbringt, allein daran wird wahrscheinlich die Unvollkommenheit der Zeichnung Schuld sein. Etwas absonderlich schmal sind zwar die Asseln des Gon. compactus Forbes bei Dixon l. c. tab. 22 fig. 3 aus dem Upper Chalk von Sussex, welchen ich tab. 92 fig. 9 copire, allein 8 Intermediärplatten in der Randreihe des Rückens zählen wir auf allen fünf Seiten. Jedenfalls gehört er zur Speciesgruppe. Schreiten wir nun zu denen

mit **Acht** Intermediärplatten, so kann das von Dixon l. c. tab. 22 fig. 4 copirte Bruchstück des Goniaster **Bowerbankii** tab. 92 fig. 10 aus dem Upper Chalk von Kent nicht klarer sein. Die Asseln der meisten dieser genannten gehören zu den gebänderten, an welche sich jedenfalls auch noch quinqueloba anschliesst. Leider ist das Goldfuss'sche von der Unterseite her gezeichnete Hauptstück, welches ich tab. 92 fig. 11 copire, zu unvollständig für eine sichere Deutung, doch könnte man für den nur theilweis sichtbaren Unterrand leicht 2 . 5 = 10 Intermediärplatten herauslesen, wenn man annimmt, dass die beiden Endplatten der Mundseite der Eckplatte des Rückens correspondiren. Weiter als 10 wird man nicht gehen können,

dann zeigt sich ein Sprung auf die doppelte Zahl, und damit fallen die grossen Eckplatten des Rückens weg, die Arme spitzen sich schlanker zu, was man gewöhnlich mit dem Subgenus Stellaster Gray Ann. Mag. Nat. 1841 VI pag. 277 zu bezeichnen pflegt. Zuvor erwähne ich noch einiger

Asseln tab. 92 fig. 12. 13 aus dem Neocom von Neuchatel. Schon Agassiz (Mém. Soc. Scienc. Nat. Neuchatel 1835 I pag. 143) beschrieb einen Goniaster porosus l. c. tab. 14 fig. 19—21 und Couloni fig. 22. 23, die beide wahrscheinlich derselben Species angehören, und machte bei dieser Gelegenheit zum ersten Male auf den neuen Geschlechtsnamen aufmerksam, wozu er alle damals hauptsächlich bekannten Species von Goldfuss, sogar scutata, tabulata und stellifera zählte. Obwohl unsere bedeutender abweichen, als jene beiden untereinander, so habe ich sie doch immer bei der Etikette Asterias Couloni belassen, da man nun einmal bei diesen Dingen nicht alles scheinbar Verschiedene besonders benennen mag: fig. 12 gehört zu den langen niedrigen, ihre Harmoniefläche ist ziemlich concav, die Innenseite stark convex, die Articulationsfläche durch eine markirte Kante bezeichnet, über welche sich die Aussenfläche stark hinauswölbt und auf dem schmalen Rücken mit undeutlichen Grübchen bedeckt wird. Es scheint eine Oberrandtafel zu sein; fig. 13 hat auf der Aussenseite einen trapezoidalen Umriss, und weist sich damit als eine verletzte Platte des Oberrandes aus. Im Jura fand ich eine solche Form nie, kaum ist die Kreideformation erreicht, so verräth sich auch gleich der pentagone Goniaster durch ein solch charakteristisches Glied.

Asterias Schulzii
tab. 92 fig. 14

nannte F. A. Römer (Verst. Nordd. Kreideg. 1841 pag. 28 tab. 6 fig. 21) einen Seestern aus dem Quader von Tharand,

welcher offenbar mit dem von Schulze pag. 22 im Quader von Pirna entdeckten übereinstimmt. Letzterer ist wiederholt von Geinitz (Elbthalgebirge 1872 II pag. 15 tab. 5 fig. 3. 4) unter dem verbesserten (?) Namen Stellaster Schulzei beschrieben und abgebildet. Leider sind die Exemplare schlecht erhalten, was eine scharfe Vergleichung oft unmöglich macht. Doch behauptete schon E. Forbes (Memoirs geol. Survey 1848 II. 2 pag. 476), dass im Greensand von Blackdown ein breitscheibiger Stellaster liege, welcher mit der deutschen Asterias Schulzii die grösste Aehnlichkeit habe, und der von Gray (Ann. Mag. Nat. hist. VI. 278) zu einem Geschlechte Comptonia erhoben war. Bei Dixon (Geol. Sussex 1850 tab. 22 fig. 8) ist ein ausgezeichnetes Exemplar unter Stellaster Comptoni abgebildet. Ich habe mich schon in der ersten Auflage des Handb. Petref. 1852 pag. 595 tab. 51 fig. 22 dieser Ansicht gern gefügt, und von

Blackdown einen Arm unter Ast. Schulzii abgebildet. Obgleich mein Exemplar fig. 14 sehr ärmlich ist, und das Reinigen die grösste Schwierigkeit macht, weil der Sand hart, die Asseln zwar verkieselt aber innen hohl sind, daher bei dem leichtesten Druck nicht selten schon einbrechen, und zu alledem noch eine Kruste von hartem Brauneisenocker kommt, welcher die zartern Grenzen verwischt, so sind doch alle wesentlichen Merkmale daran wahrzunehmen. Wir sehen das Stück von der Oberseite, wie die kleine dreieckige durch ihre gekrümmten Rippen ausgezeichnete Madreporenplatte beweist. Der Zeichner der Dixon'schen fig. 8 scheint sie auch nicht übersehen zu haben, denn ein Fleckchen gegen das Centrum zwischen den zwei Armen links könnte man so deuten. Die Deckplatten sind alle klein und polygonal, daher kann man sich auch nur schwer in ihre Reihenstellung finden. Doch scheint eine Mittelreihe, welche zu den Spitzen der Arme strahlt, sich etwas durch Grösse auszuzeichnen. Um

das Centrum stellen sich wieder jene 5 räthselhaften etwas markirtern Knochen, wie wir das oben pag. 29 bei den Exemplaren im Braunen Jura sahen. Sie sind aber kleiner und nicht so auffallend als dort, doch klaffen sie stark (*z* vergrössert), ähnlich einer Pedicellaria. Sie stehen an der Spitze von 5 breiten Falten, in welchen die Füllplatten sich auf- und abschwingen. Die Zahl der Randplatten ist gross, und erreicht auf einer Seite von Armspitze zu Armspitze bei grossen Exemplaren wohl 50, die auf der Seite *s* oben und unten genau mit einander correspondiren. Ihre Oberfläche ist mit feinen Grübchen bedeckt, und viele derselben zeigen einen doppelten Querstrich (*x* vergrössert), selbst auf den kleinen Scheibenplättchen (*y* vergrössert) finden wir sie sehr häufig. Schon Forbes bei Dixon machte auf diese „oblique grooves for the reception of pedicellariae“ aufmerksam, und in der That haben sie mit den klappenförmigen Pedicellarien lebender Seesterne die grösste Aehnlichkeit. Auf jurassischen Asseln habe ich so etwas nie bemerkt. Für die Entscheidung, ob die deutsche Schulzii mit der englischen wirklich übereinstimme oder nicht, würden diese Pedicellarien ein wichtiges Kriterium abgeben. An dem Exemplare bei Geinitz Elbthalgeb. II. tab. 5 fig. 4 ist die Madreporenplatte grösser gezeichnet, als bei unserm englischen, aber sonst erscheint alles nur roh und verdrückt, so dass kaum mehr als die ähnliche Form überbleibt. Stellaster Ottoi l. c. I tab. 21 fig. 1 aus dem untern Quader von Dippoldiswalda unterscheidet sich durch etwas robustere Form und breitere kürzere Arme, während Stellaster Albensis l. c. II. tab. 6 fig. 3 aus oberm Quader von Postelwitz im Elbthale ihre Scheibe verengt und lange schmale Arme anzunehmen scheint. Ihre Asseln zeigen vereinzelte gröbere Höcker. Sie erinnert dadurch an Asterias tuberculifera Drescher, Zeitsch. Deutsch. geol. Gesellsch. 1863 XV pag. 360 tab. 8 fig. 5 aus dem schle-

sischen Quader, deren Scheibe aber bedeutend grösser bleibt. Wenn man diese nun zu den englischen der Weissen Kreide nimmt, die freilich an Vollkommenheit alles übertreffen, was man bis jetzt von fossilen kennt, so ergibt sich darin eine Mannigfaltigkeit, welche alsbald ins Endlose verläuft. Da vieles davon nur auf einzelnen Erfunden beruht, so wird eine wahre Kritik fast zur Unmöglichkeit. Den glücklichsten Fund machte nach Dixon ein Mr. Smith of Tonbridge Wells in der weissen Kreide von Kent: dieser Goniaster Smithi Forbes bei Dixon Geol. Sussex tab. 22 fig. 2 zeigt eine wohlerhaltene Scheibe von 90 mm Durchmesser mit stark zugespitzten Armen, über 40 mit einzelnen kurzen Stacheln bewaffnete Asseln bilden den geschwungenen Rand. Die grossen Adambulacralplatten tab. 92 fig. 18 sind mit vier deutlichen Gruben versehen, welche die ganze Oberfläche decken, neben welchen dann punktirte vierseitige Plättchen die Scheibe ausfüllen.

Im **Tertiärgebirge** sind solche herrlichen Dinge noch nicht gefunden. Forbes (Monograph Echinod. Brit. Tertiaries 1852) bildet zwar mehrere Armstücke aus dem Londonthon von Sheppey ab, allein sie gewähren nur einen unvollkommenen Einblick in den Bau, doch sieht man, dass sie im Wesentlichen mit den Goniasteriden noch stimmen. Selbst wenn grössere Gelenkflächen darauf sitzen, wie beim Goniaster tuberculatus tab. 92 fig. 15 von Scheppey, welchen ich copirte, so sind sie lobenswerther Weise nicht gleich zum Oreaster gestellt. Der Zeichnung zu folgen, scheinen die Reihen auf einer Seite zu correspondiren, auf der andern zu alterniren, das muss wohl im Druck oder irgend einem Fehler seine Ursache haben. Aus dem jung-tertiären

Leithakalke bei Wien lieferte uns Dr. Heller (Sitzb. Wien. Akad. Math. Cl. 1858 Bd. 28 pag. 155) einige ausgezeichnete Beispiele. Der kleinscheibige Astropecten For-

besi tab. 92 fig. 17, welchen ich l. c. tab. 1 fig. 1 etwas verkleinert copire, gleicht in seinem ganzen Habitus dem in unserm Meere so häufigen Astropecten mesodiscus pag. 8: die kleine Scheibe hat etwa 27 mm, die abwechselnden Arme spannen dagegen 130 mm. Wir sehen das Stück vom Rücken, daher muss der dicke Wulst wohl der Madreporenplatte angehören. Die am Rande hervorragenden Stacheln sitzen, wie gewöhnlich, an den Asseln der Bauchreihe. Die Oberfläche der Rückenasseln soll glatt sein, was bei den lebenden nicht ist. Pentagonal zeigt sich dagegen Goniaster Mülleri tab. 92 fig. 16, von dem ich die Rückenansicht l. c. tab. 2 fig. 3 copire. Sie würde mit den Kreideformen verglichen 8 intermediäre Platten oben im Rande zählen, allein die Eckplatten wären dann auffallend klein. Zwischen den Eckplatten scheinen die Adambulacra sich nach oben umzubiegen, wie das bei lebenden so häufig der Fall ist, dann könnte man in der Mitte eine kleine unpaare Augenplatte vermuthen, wenn es nicht gefährlich wäre, Zeichnungen nach solchen Feinheiten zu deuten. Das Stück ist übrigens zerrissen, da man im Centrum die Mundplatten von der Oberseite sieht, auch die Ambulacra zeigen sich, weil die Füllplatten an diesen Stellen weggerissen sind. Doch lag es mir nur daran, ein allgemeines Bild davon zu geben.

Asterias cilicia
tab. 92 fig. 19—28.

Schon im Handb. Petref. 1852 pag. 596 tab. 51 fig. 23. 24 zeichnete ich einen für den Hauptmuschelkalk wichtigen Seestern aus, dessen Mundseite fig. 23 einem Haarteppich (cilicium) gleicht, wornach sich ein Geschlechtsname **Trichaster** (θρίξ, τριχός Haar) empfehlen würde. Ich erhielt ihn seiner Zeit vom Apotheker Weissmann, der ihn von Crailsheim bekam. Da nun schon vorher Graf Münster (Beiträge zur Petref. 1843 VI tab. 2 fig. 4) eine Asterias Weissmanni von

dort benannt hatte, so lag die Vermuthung nahe, dass wir es mit der gleichen Form zu thun hätten. Allein die Abbildung war zu verschieden, doch heisst es, dass die „ganze äussere Fläche wie bei Stellonia Ag. dicht mit feinen Stacheln besetzt“ sei, das würde mit der Mundseite unserer Abbildung fig. 23 stimmen. Da ist denn doch noch, trotz seiner Unvollkommenheit, das Bild von Walch (Naturg. Verst. 1771 III Suppl. pag. 201 tab. VII. *b* fig. 3. 4) besser, welches wahrscheinlich aus dem Thüringer Muschelkalk stammte, und ganz richtig zu den „Stellas fissas“ gestellt, und mit den „astropectinibus echinatis minoribus“ Linck Stell. mar. tab. 8 fig. 12 verglichen ward. Am Ende gehört sogar noch der Abdruck von Asterias obtusa Goldfuss Petref. Germ. pag. 208 tab. 63 fig. 3 aus dem Muschelkalk von Marbach bei Villingen dazu, denn wenn auch nicht der tiefgeschlitzte Stern, so stimmen doch die schmalen Asseln neben dem Schlitze ganz gut. Bei dieser Unvollkommenheit der Kenntniss fiel es mir immer auf, dass L. Agassiz (Mém. Soc. Sc. nat. Neuchatel 1835 I pag. 191) sie kurzweg **Pleuraster** nannte, und dazu Asterias arenicola pag. 29 und obtusa, zwei so ganz verschiedene Dinge, stellte. Trotzdem fand er in Bronn, Pictet, Orbigny, Alberti (Ueberblick über die Trias 1864 pag. 60) etc. willige Nachfolger. Sollte von allen diesen ein Namen erwählt werden, so müsste sie nach dem ersten Beschreiber Asterias Walchii heissen. Vergleiche auch Pleuraster Chopi Eck Abh. geol. Specialk. Preussen 1872 I pag. 86 tab. 1 fig. 1 aus dem Schaumkalk von Sondershausen.

Das **Lager** im Hauptmuschelkalk ist ziemlich verschieden: den kleinen fig. 21 mit übergeschlagenen Armen las ich aus dem nach unten auftretenden Encrinitenkalke bei der Gaismühle an der Jaxt, mehrere Stunden unterhalb Crailsheim, auf. Das Hauptlager findet sich dagegen zu Simmershofen, Hemmersheim und Lenzenbronn bei Aub in der Tauber-

gegend, wo sie Hildenbrand unter der Terebratelnbank etwa 40′ unter der Lettenkohle auffand. Ob die Asterias Weissmanni auch diesem höhern Lager angehöre, wie ich vermuthe, ist nicht ganz sicher. Sie liegen in einer Thonschicht, kleben aber gewöhnlich noch an dem Gestein, so dass es seine Schwirigkeit hat, sie unverletzt abzuheben.

Die **Mundseite** ist gleichmässig mit kleinen Stacheln besetzt fig. 23. *s*, wo jeder Stachel ein Knötchen hat, und das erscheint wie ein kurzhaariges Fell. Daher ist es schwierig, sich vom Asselbau zu unterrichten. Doch sind die Fühlergänge breit, trotzdem dass sie nur zwei Porenreihen haben. Der **Rückenseite** fig. 19 fehlen die Stacheln, statt dessen liegen allerlei unregelmässig gestaltete Knochen herum, die mit Knötchen verschiedener Art besetzt waren. Nur auf dem Rücken der Arme bildet sich eine Medianlinie vierhörniger Platten (fig. 19. *r*) aus, wie sie bei lebenden Formen vielfach vorkommen. Die Armspitzen dieser Rückenseite zeigen dagegen wie Crenaster grosse geknotete Randasseln, die sich jedoch zum Centrum hin verlieren. Ich glaube nicht, dass sie da ganz aufhören, aber wahrscheinlich waren sie kalkärmer, und erhielten sich nicht. Am leichtesten erkennbar sind die knotigen Randplatten, welche vom Mundwinkel ununterbrochen bis zu der Spitze der Arme gehen. Ihre Zahl ist doppelt bis dreifach so gross als in der Rückenreihe fig. 24. Sie scheinen die Stelle der Adambulacralplatten zu vertreten. Bald unter der Spitze der Arme setzt sich zwischen Rücken- und Bauchreihe die eigentliche Seitenreihe *s* fig. 24 ein, welche klein beginnt und am Rande der Zwischenfelder am breitesten wird; darüber setzt sich auf der Bauchseite dann noch eine zweite kleinere ein, und dann kommen mehr zerstreute Füllplatten. Dieser Bau kommt jedoch nur zu Gesicht, wenn man alle Stacheln absprengt, was in vielen Fällen nicht gelingt. Der Rand im Rücken der Zwischenfelder ist

noch schwieriger zu finden, doch stehen auch hier zwei Reihen fig. 28. *o*, woran umgekehrt die innere grössere Asseln hat als die äussere, weil die innere den grossen Randplatten am Rücken der Armspitzen entspricht. Wenn schon bei lebenden die Existenz oder Nichtexistenz des Afters nachzuweisen seine eigenthümliche Schwierigkeit hat, so ist bei fossilen die Sache noch viel mehr erschwert. Man kann nur aus dem Ganzen schliessen, dass er wahrscheinlich central lag, wie fig. 28. *o* vermuthen lässt. Ganz besonders deutlich ist die grosse Madreporenplatte, welche sich etwas über die Oberfläche erhebt, und gar zierliche schon mit blossem Auge erkennbare Linien zeigt, die mannigfach gewunden vom Centrum nach dem Rande strahlen.

Die **Ambulacralplatten** finden sich im Grunde der Fühlerfurche leicht fig. 26. *x* (vergrössert), das Dreieck auf der Unterseite sitzt weit nach hinten, und gleicht mehr einem Schleif. Aber ganz besonders interessant ist der Durchbruch auf der Oberseite fig. 22, wobei die vorderste zur Mundplatte gehörige, gemäss des allgemeinen Gesetzes, viel kräftiger ist, als die übrigen. Daher durchbrachen sie die Oberhaut leicht und geben sich in fünf Knoten zu erkennen, welche Aehnlichkeit mit ungestielten Pedicellarien zeigen. Damit ist die Ansicht von Wright pag. 29 vollständig bewiesen.

Die einzelnen Figuren werden alles Gesagte bestätigen: fig. 19 bei Hemmersheim vom Rücken her gehört zu den grössten. Das kleine Loch in der Mitte könnte man für After halten. Die Arme sind längs des Rückens aufgebrochen, und zwar geht die Rinne mitten zwischen den grossen Ambulacralplatten durch, die man, es einmal wissend, ganz bestimmt erkennt. Neben diesem grössten steht der kleinste fig. 20 vom Rücken sichtbare. Hier lassen sich 8 Randplatten auf jeder Seite der Arme verfolgen. Bei aufmerksamer Betrachtung (*x* vergrössert) sieht man aussen noch einen klei-

nern Kranz von Seitenplatten sich einsetzen, die nicht ganz zur Spitze gehen, und zwischen den grossen Randplatten des Rückens und den Adambulacra ihre Stelle haben. Ich zweifle nicht, dass es ein jüngerer ist, trotz der geringern Asselzahl. Tab. 92 fig. 21 von der Gaismühle gehört den tiefern Encrinitenlagern an: die Mundseite *m* orientirt uns leicht nach den fünf spitzen Mundwinkeln; die Rückenseite *r* ist schwieriger, doch kann man die fünf nach oben geschlagenen Arme, die man daher von der Unterseite sieht, noch sehr bestimmt zählen. Fig. 22 von Simmershofen ein Stück der Rückenseite zeigt bei *a* die vorstehenden Ambulacralknochen in ihrer ganzen Vollständigkeit, und am Ende das grosse Ambulacralbein (*x* vergrössert), welches den Mundplatten correspondirt, und wegen seiner Grösse die Rückenhaut am leichtesten durchbrach, wie die fünf klaffenden Knochen im Kreise zeigen. Fig. 23 von derselben Platte wie fig. 22 zeichnet sich durch die seltene Mundlage aus, wodurch dann die vielen zierlichen Stacheln *s* zum Vorschein kommen, deren regelmässige Lagerung freilich nur an den Knotenreihen der darunter versteckten Asseln erkannt werden kann. Die Armspitze fig. 24 von Lenzenbronn von der Seite dargestellt zeigt deutlich, wie sich die Seitenreihe *s* zwischen die grossen Rücken- und die kleinen geknoteten Bauchasseln einschiebt. Fig. 25 bei Simmershofen ist die heraufgebogene Spitze dargestellt, woran man am Ende die geschlitzte Augenplatte noch ganz bestimmt erkennt. Fig. 26 von Hemmersheim stellt ein Zwischenfeld von der Bauchseite dar: man sieht daran, dass die länglichen Seitenplatten durch eine mittlere kürzere unpaare in zwei symmetrische Hälften zerfallen. Die Ambulacralplatten zeigen das Dreieck für den Ansatz der Furchenmuskeln in Form eines Schleifes (*x* vergrössert). Fig. 27 von Simmershofen habe ich einen ganzen Arm von der Unterseite präparirt, um den Zusammenhang der Adambulacral-

platten mit den Seitenplatten in den Zwischenfeldern zu zeigen. Die Adambulacralplatten (*x* vergrössert) zeigen etwa 8 schon mit blossem Auge erkennbare Knötchen, worauf die kleinen Stacheln articulirten. Verglichen mit Astropecten mesodiscus tab. 90 fig. 14 sollte man die knotigen Platten reilich für Randplatten halten, dann müssten die Adambulakren innen neben den Fühlergängen sich noch besonders abtrennen, allein bestimmt finden konnte ich sie nicht. Tab. 92 fig. 28. *u* von unten und *o* von oben stammt von Crailsheim, ist dasselbe einzige Stück, welches ich im Hdb. Petref. 1852 tab. 51 fig. 23 schon abbildete. Auch hier zeigt die Unterseite in den Zwischenfeldern ausser den zerstreuten Füllplatten in den Mundwinkeln zwei geknotete Tafelreihen, eine äussere grössere und innere kleinere. Auf der Oberseite ist es dagegen umgekehrt, die innere ist dicker, weil diese den grossen Randplatten auf dem Rücken entspricht, wie aus dem kleinen Stern fig. 20 hervorgeht. Im Uebrigen ist die ganze Oberseite mit gitterförmigen Erhöhungen bedeckt, welche von den vierhörnigen Platten auf der Höhe der Armrücken ausgehen, und daher nicht sechsseitige, sondern unregelmässig vierseitige Maschen bilden. Die vierhörnigen Platten weisen auch hier auf die fünf Durchbrüche der grossen Ambulacralknochen hin. Von hier scheint alles gleichmässig zum centralen Afterloch hinabzufallen. Ein Uebelstand ist es, dass wiederholt kleine Stylolithen auf dem Rücken hinabstechen, welche die Beobachtung des feinern Baues erschweren. Die merkwürdigsten

Stylolithen tab. 92 fig. 29. *a* kommen übrigens mit diesen Asterien vor, wie das von der Seite gezeichnete Stück aus dem Muschelkalk von Tiefenbach, nördlich Crailsheim an der Jagst. Die Asterie kehrt oben ihre Mundseite hin, und an dem Rücken setzen sich die Streifen der fünfseitigen Säule in merkwürdiger Regelmässigkeit fort. Das Thier scheint et-

was schief darauf zu liegen, die Furchen der Armspitzen erkennt man auf den Kanten der Säule noch sehr deutlich. Ich danke das Stück dem Schullehrer Herrn Riegel. Im Gebirge hatte die Säule wahrscheinlich den Seestern auf der Oberseite. An dem von der Schicht abgeschlagenen Stücke lässt sich das nicht mehr ermitteln. Der grosse Durchmesser zwischen zwei abwechselnden Strahlen beträgt 70 mm, der kleine 30 mm, und die noch vorhandene Länge 43 mm. Wahrscheinlich gehört sie der obern Abtheilung des Hauptmuschelkalks an, wie die aus der Umgebung von Aub.

Palaeaster
tab. 92 fig. 29

(παλαιός alt) nannte Hall (Palaeontology of New-York 1852 II pag. 247 tab. 51 fig. 21—23 und tab. 85 fig. 8—10) einen sehr schönen Stern aus dem mittlern Uebergangsgebirge der Niagaragruppe von Lockport, während schon früher eine Asterias matutina l. c. 1847 I pag. 91 tab. 29 fig. 5 von dem gleichen Geschlecht im ältern Uebergangsgebirge im Trentonkalk gefunden war. Forbes (Memoirs Geol. Survey Great. Brit. 1848 II. 2 pag. 462) hatte dieselben bei **Uraster** pag. 17 untergebracht, und hielt sie mit Müller's Asteracanthion identisch, welche vier Reihen Füsse hat. Salter (Annals Mag. nat. histor. 1857 2 ser. XX. 321) gab dann auch eine Uebersicht der englischen „Palaeozoic Star-fishes", wo der Name Palaeaster an die Spitze gestellt wird. Besonders klar sind die Abbildungen bei Hall (Twentieth Annual Report University New-York 1867 pag. 282), worunter hauptsächlich der

Palaeaster eucharis tab. 92 fig. 29 aus der Hamilton Group das Auge auf sich zieht. Auf der Mundseite ist die Aehnlichkeit mit Astropecten mesodiscus tab. 90 fig. 14 ausserordentlich: wir haben ganz ähnlich gestaltete Randplatten, nur endigen sie hinter den Mundplatten mit einer einzigen grossen

rundlichen „Terminalplatte". Nach innen alterniren damit die kleinern Adambulacralplatten, zuletzt kommen im Innersten die Ambulacralplatten, an ihren Löchern *x* zu erkennen. Auffallender Weise alterniren dieselben in der Mittellinie, da sie sonst beiderseits zu correspondiren pflegen. Man könnte das für einen Irrthum in der Auffassung halten, allein es wiederholt sich die Sache auch bei andern Formen des Uebergangsgebirges. Auf dem Rücken *r* zieht eine mediane Plattenreihe fort. Die Zwischenzeichnung gleicht Paxillen, so dass auch in dieser Beziehung Uebereinstimmung mit lebenden Statt fände.

Es cursirt jetzt in unsern Sammlungen der Abguss fig. 30 eines kleinen Seesterns aus der Grauwacke von Lahnstein. Man sieht daran die Mundseite, welche ganz ähnliche Randplatten mit einer Terminalplatte zeigt. Auf jede Randplatte scheinen innen je zwei Adambulacralplatten (*x* vergrössert) zu passen, die miteinander alterniren. Die Ambulacralplatten müssen innen verborgen sein. Unsere Lahnsteiner wird etwa demselben geognostischen Horizonte, wie die Amerikaner, angehören. Derselbe stimmt nun aber wieder mit einem andern Abdruck aus der Grauwacke von Kemmenau bei Ems in Nassau, welchen J. Müller Asterias **Rhenana** tab. 92 fig. 31 nannte, und den ich zur Vergleichung von Zeiler und Wirtgen (Verh. naturh. Ver. Rheinl. Westph. 1855 XII tab. 1 fig. 4—6) copire: „das Hauptstück fig. 31. *M*, ein Armabdruck von der Bauchseite, zeigt nach innen die Saumplatten (Adambulacralia) der Armfurchen", woran man Innen noch Eindrücke der Ambulacralknochen gewahrt, nach aussen die Randplatten, und „zwischen den Saumplatten und Randplatten sind die Abdrücke einiger kleinen intermediären Platten erkennbar, die einen Zug bilden". Wer würde hierbei sich nicht an obige Muschelkalkasterie cilicia erinnern. Nach dem Abdruck der Mundseite *m* würde man dagegen die innere

Reihe länglicher Platten schon für Ambulacra halten, die freilich miteinander alterniren. Das Rückenstück *r* zeigt dagegen ganz die gleiche Mittelreihe, wie eucharis. So reduciren sich die sogenannten Geschlechter häufig auf gute Species, wenn sie im rechten Lichte betrachtet werden. Sandberger (Verstein. Rhein. Schichtensyst. Nassau pag. 381 tab. 35 fig. 1) bildet von einem Coelaster latiscutatus aus der Grauwacke bei Ems einen Abdruck der Rückenseite ab, woran die beiden alternirenden Mittelreihen punktirt sind, wie bei Asterias Tischbeiniana tab. 92 fig. 39. *x*. Die daran stossenden Randreihen haben ebenfalls eine Furche, welche wahrscheinlich auf einen Stachel hindeutet. Freilich kann man in dieser Beziehung sich leicht in der Deutung irren, denn nach Sandberger's Darstellung sollte man eine Mittelreihe vermuthen. Jedenfalls ist das Armstück von Rhenana wohl nicht verschieden. Uebrigens ist das Geschlecht Coelaster Agassiz (Mem. Soc. scienc. nat. Neuch. 1835 I 191) sehr unklar, und jetzt wohl vergessen.

Es soll hier meine Absicht nicht sein, nach Zeichnungen und Copien die zahllose Masse von Subgenera aufzuführen, womit Engländer und Amerikaner so freigebig sind. Man kann dabei seine Anschauung immer nur an Einzelnes heften. So hält es gleich schwer, den Palaeaster Niagarensis tab. 92 fig. 32. 33 von Lockport mit dem eben beschriebenen eucharis in generelle Uebereinstimmung zu bringen. Denn nicht blos die Terminalplatte fig. 32 sieht ganz anders aus, sondern die Adambulacralplatten liegen auch unter Stacheln versteckt (*x* vergrössert). Nun wird zwar nach einer später gefundenen Armspitze fig. 33 (von unten entblöst) wieder verbessert, aber das könnte abermals etwas ganz Anderes sein, und obwohl diess die Typen waren, so scheint Hall selbst nach obigem Twentieth Report pag. 289 ihn nicht mehr für Palaeaster auszugeben. Die Aehnlichkeit der Entwickelung in jener

alten Zeit mit lebenden Formen springt allerdings oft sehr in die Augen. So hat schon Hisinger (Lethaea Suecica 1837 pag. 29 tab. 26 fig. 6) eine Asterias antiqua aus dem Sandstein des Gothländer Uebergangsgebirges benannt und abgebildet, die gewissen Goniastern der Kreide so gleichen sollte, dass Forbes (Geol. Survey 1848 II. 2 pag. 477) behauptete, der Fundort sei verwechselt, und sie l. c. pag. 481 als „Palmipes antiquus His. Green Sand Sweden" aufführte. Dies bewog Salter (Ann. Mag. nat. hist. 1857 XX. 327) eine ähnliche englische als

Palasterina primaeva tab. 92 fig. 35 zu beschreiben, a common species in the Ludlow rocks of Underbarrow (Westmoreland). Nach der Zeichnung scheint sie allerdings in allen wesentlichen Merkmalen mit dem lebenden Geschlecht Asterina zu stimmen, die laconische Beschreibung lässt über Manches Zweifel, namentlich über die fünf Doppelpunkte auf dem Rücken *r*, welche doch wohl den Oberenden der grossen Ambulacralknochen der Mundplatten entsprechen müssten, aber dann dürften sie nicht in die Zwischenfelder fallen. Die Mundplatten, in *x* idealisirt, haben ein Bündel nach innen gerichteter Stacheln, wie wir das so häufig auch bei lebenden finden. Die Oberseite ist auch tuberculirt und mit Büscheln kurzer Haare bedeckt. Aelter noch als diese ist die verwandte Form Palasterina **stellata** tab. 92 fig. 34 Billings (Geol. Surv. of Canada, Organic. Remains, decade III tab. 9 fig. 1) aus dem Trenton Limestone von City of Ottawa, von dem ich die mit starken Platten getäfelte Mundseite abbilde. Die Terminalplatte hart hinter den Mundplatten zeichnet sich auch hier durch besondere Grösse aus, da aber das einzige Stück blos einen Scheibendurchmesser von 4 Linien hat, woran die drei Linien langen Arme sitzen, so muss man wohl auf eine scharfe Beobachtung verzichten: doch sieht man in den Furchen, wie vorhin die viereckigen Adambulacra, und daneben

jederseits eine Reihe grösserer Randplatten, welchen sich die übrigen Füllplatten in den Zwischenfeldern möglichst accommodiren. Auf dem andern Extrem steht

Protaster Miltoni tab. 92 fig. 36 Salter Ann. Mag. nat. hist. XX pag. 330 tab. 9 fig. 4, der durch seine magern Arme uns lebhaft an Ophiuren erinnert, und daher in diesem alten Gebirge leicht damit verwechselt werden könnte. Schon Forbes (Memoirs geol. Surv. 1849 Decade I) begründete das Geschlecht. Unsere Species, nach dem grossen Dichter genannt, findet sich häufig und in allen Grössen im Ludlow rock von Leintwardine zu Shropshire, „the environs of Ludlow have been rendered classic by the great author of Comus" (Milton). Die runde Scheibe, öfter mehr als 1 Zoll breit mit dünn gestreiften Platten bedeckt, zeigt auf der Mundseite eine kleine Madreporenplatte (*m* vergrössert), also nicht auf dem Rücken, wie bei ächten Asterien, sondern auf dem Bauche, wie bei Euryale, die zu den Ophiuriden mit verzweigten Armen gehört. An dieser Scheibe hängen 3—4 Zoll lange Arme, deren Lage öfter entgegengesetzt gedeutet ist. Nach Wright gibt uns das vergrössert *x* den Rücken (nicht die Bauchseite, wie Salter meinte) mit zwei Mittelreihen viereckiger concaver Platten, welche mit den lang bestachelten Randplatten nicht alterniren, sondern in genauen Querreihen liegen. Dann lägen freilich die Stacheln entgegengesetzt wie bei Asterias ciliata des Muschelkalkes und den lebenden Crenastern. Auch stimmt die Gegenseite (*y* vergrössert), welche dann die Fühlerfurchen enthalten müsste, keineswegs gut, man würde diese mit Salter eher für die Rückenseite halten, Wright meint jedoch, durch die dunkeln Löcher seien die Tentakeln herausgetreten. Ideal ist freilich der Unterschied von Ophiura fig. 37 und Asterias fig. 38 leicht dargestellt: Ophiura hat auf dem Rücken wie auf dem Bauche eine Medianschuppe, während bei Asterias die Bauchseite geschlitzt sein muss, allein in

der That ist das bei so alten Erfunden schwer nachzuweisen.

Aspidosoma Tischbeinianum tab. 92 fig. 39 Römer Palaeontograph. 1862 IX pag. 144 tab. 23 aus dem schwarzen Thonschiefer der devonischen Grauwackenformation von Bundenbach bei Birkenfeld, welches ich auch im Hdb. Petref. 1867 pag. 712 tab. 70 fig. 8 kurz besprach. Schildleib (ἀσπίς Rundschild, σῶμα Leib) nannte Goldfuss (Verhandl. Rheinpr. naturh. Ver. 1848 V pag. 145 tab. 5) den Abdruck eines Seesterns aus der schiefrigen Grauwacke von Winningen an der Mosel südwestlich Coblenz, die Scheibe schien ihm mit Haut bedeckt gewesen zu sein, aber die Ränder der Scheibe, der Arme und Fühlerfurche waren mit flachen Randplatten besetzt, sie wurde nach dem Entdecker Asp. Arnoldii genannt. Zeiler und Wirtgen (Verh. Rheinpr. nat. Ver. 1855 XII tab. 1) verfolgten die zarten Abdrücke weiter, und ich kann hier nichts besseres thun, als die Bemerkungen von Johannes Müller abdrucken: „die schon von Goldfuss angegebene Alternanz der Asseln fig. 40 ist so etwas Merkwürdiges, wie mir „im ganzen Gebiet der Asteriden nichts bekannt ist. Bei allen „ist völlige Symmetrie, und sind die vom Munde nach den Armen fortlaufenden Wirbelgelenke so eingerichtet, dass jeder „Wirbel aus zwei Stücken, gleichen Seitenhälften gebildet ist, „welche Hälften bei den Asterien beweglich, bei den Ophiuren „und Euryalen unbeweglich mit einander verbunden sind. Es „handelt sich daher bei dem Aspidosoma um eine ganz eigene „Abtheilung von Asteriden, welche bis jetzt bloss in der silurischen und devonischen Abtheilung der Uebergangsformation „vertreten ist. Die Gattung Protaster Forbes hat dieselbe „Eigenschaft und ist mit Aspidosoma identisch. Forbes rechnete den silurischen Protaster Sedgewickii zu den Euryaleae „in der Familie der Ophiuriden, weil Astrophyton und andere „Gattungen dieser Gruppe auch Beispiele von Alternation der

„Armplatten besässen. Aber solche Beispiele gibt es unter „den Euryalae in der That nicht. Der Bau der Arme ergibt „sich aus der vergrösserten Abbildung (tab. 92 fig. 40). Zu „den Seiten der Mittellinien erblickt man zwei alternirende „Reihen von Gliedern *g*. Die Glieder einer jeden dieser beiden „Reihen sind durch kleine Zwischenstellen *a* getrennt, welche „das Gelenkband, ligamentum intervertebrale, ausdrücken. Zu „den Seiten der gelenkigen Gliederreihen erblickt man runde „leere Stellen *b* von Gesteinsmasse ausgefüllt, welche ohne „Zweifel dem Durchgang der Tentakeln gedient haben, analog „den Tentakelporen unserer heutigen Asterien; dazwischen „finden sich die Platten *c*, welche am äussern Rande des Arms „sich erweitern. Die wirbelartigen Glieder wie die letzt er-„wähnten Platten sind an den besterhaltenen Exemplaren auf „der Oberfläche rauh und wie granulirt. Auf den Seitenplatten „sitzen die nicht rauhen, sondern völlig glatten blattförmigen „kurzen breiten Stacheln *d*, welche wie alle vorhin erwähnten „Theile, als Abdruck auf dem Gestein an jenem Stück überaus „schön erkennbar sind. Diese glatten Stacheln gleichen eher „Schuppen als den Stacheln der Ophiuren“.

Es cursirt aus der Grauwacke von Lahnstein ein Gypsabguss tab. 92 fig. 41, woran die Alternation der Asseln in der Medianlinie der Arme sehr ausgezeichnet zu erkennen ist, und weshalb wir hier es wohl ohne Zweifel mit einer Rückenansicht zu thun haben. Am höchsten erheben sich die Randplatten der Zwischenfelder, woran die sechs mittleren sich durch besondere Grösse auszeichnen, dann werden sie plötzlich klein, und ziehen sich an den Seiten der Arme herab, wo sie alsbald in der Masse verschwinden (*x* vergrössertes Armstück von oben). Die Mitte bildet ein fünfseitiger Stern, welchen man leicht für die Mundplatte halten könnte. Mit dem Sterne des Arnoldii bei Zeiler und Wirtgen l. c. I fig. 2 verglichen fehlen zwar dort die Randplatten, allein Goldfuss gab

sie an und macht es wahrscheinlich, dass wir es hier, wenn auch nicht mit einer und derselben Species, so doch mit höchst verwandten Typen zu thun haben.

Derselben Ansicht war nun auch Römer in Beziehung auf die viel grösseren Thonschieferexemplare von Bundenbach. Dieselben sind verkalkt, und lassen sich daher durch mühsames Schaben blos legen. Allein da der Thonschiefer von Salzsäure nicht angegriffen wird, so sind sie einer feinern Beobachtung nicht zugänglich, zumal mir, dem nur ein einziges Exemplar fig. 39 zu Gebote steht. Die Mundseite *m* liegt am klarsten vor: die Ränder der Scheibe, Arme und Fühler sind alle durch dicke Asseln ausgezeichnet, und ein Arm Nro. 1 blieb gestreckt, die vier andern Nro. 2—5 sind gegen den Rücken geschlagen, so dass man von Nro. 2 und 5 die zwei alternirenden Rückenreihen sieht. Vom Rücken *R* wagte ich nur die Ränder zu entblössen, weil das Stück sonst zu dünn und zerbrechlich würde, zumal da im Centrum weiter keine besonderen Aufschlüsse mehr zu erwarten sind. Aus der ganzen Lage geht hervor, wie leicht beweglich, aber damit auch verschiebbar die Theile waren.

Die **dreieckigen Zwischenfelder** liegen niedriger als die Asseln, sie gleichen einer schuppigen Haut, doch lässt der Thonschiefer keine Schärfe der Beobachtung zu. Mit Säuren überpinselt braust die Haut unregelmässig an zahllosen Stellen, was für ein Plattengefüge spricht. Nur an einer Stelle auf der Mundseite, zwischen dem 2ten und 3ten Arme hinter dem Mundwinkel, erhebt sich eine kleine markirte Kalette mit krummen Furchen, die nur als Madreporenplatte (*M* vergrössert) gedeutet werden kann. Da bei Euryale wir ganz dasselbe finden, so spricht das allerdings für eine innere Verwandtschaft mit Ophiuriden. **Fünf dicke Knoten** um das Mundloch sind die erhabensten auf der ganzen Scheibe. Sie entsprechen wohl ohne Zweifel den Mundplatten der Asterien

und müssen dann aus je zwei Stücken bestehen, was man wohl vermuthen, aber nicht recht klar erkennen kann. Sie nehmen genau die Spitze der glatten Dreiecke ein, und dienen daher wesentlich zur Orientirung. Jederseits schliesst sich daran eine

Doppelreihe von **Asseln,** wovon die äussern grössern den Randplatten, die innern kleinern den Saumplatten neben den Fühlerfurchen angehören. Diese Fühlerfurchen sind überall so scharf geschlossen, dass man die innern scheinbaren Saumplatten für Ambulacrale nehmen möchte. Indess sind sie viereckig und convex, was mehr zu den Adambulacralen passt. Nach der Vergrösserung tab. 92 fig. 39. *y* scheinen sie in der Furche entschieden miteinander zu alterniren. Zu den Randplatten stehen sie schon wegen ihrer verschiedenen Grösse in keinem bestimmten Verhältniss. Neben den glatten Zwischendreiecken sind die Randplatten zwar kleiner als an den freien Seiten der Arme, aber doch immer noch etwas grösser, als ihre inneren Begleiter. An der Spitze erhalten die Randplatten ein solches Uebergewicht, dass die innern Reihen sich förmlich verlieren. Am dicksten sind sie da, wo die Randplatten der Scheibe sich an sie anschliessen. Diese **Scheibenrandplatten** bilden die nach aussen concave Basis der gleichschenklichen vertieften Dreiecke auf den Zwischenfeldern, die Fortsetzung der Armrandplatten gegen den Mund dagegen die Schenkel. Sie haben offenbar eine ganz analoge Lage, wie die Seitenreihe an der Scheibe der Asterias cilicia im Muschelkalk, wenn es jetzt auch schwer wird zu erkennen, wie sie sich an die Fugen der Armrandplatten anschliessen. Sämmtliche Randplatten, sowohl der Scheibe als der Arme, scheinen auf der Rücken- *R* und Mundseite *m* miteinander zu correspondiren, wie man aus den gleichmässigen Erhöhungen und Vertiefungen beider Seiten, sowohl bei fig. 39. *a* als 39. *b* erschliessen kann, wenn es auch sehr schwer hält, die Fugen

zu erkennen, in welchen sie sich aufeinanderlegen. Von ganz besonderem Interesse ist noch

Die **Rückenseite** *R*: die Armrandplatten, obwohl sie den untern genau correspondiren, sind doch etwas kleiner, und mit ihnen alterniren zwei Plattenreihen, welche sich von allen Asseln ausserordentlich bestimmt durch Wärzchen unterscheiden, die schon das unbewaffnete Auge wahrnimmt (fig. *x* vergrössert). Kratzt man daher den Thonschiefer weg, so kommen lauter kleine Kalkfleckchen zum Vorschein, welche von einem schwarzen Thonschiefer eingefasst sind. Diese punktirten Platten alterniren in der Mittellinie miteinander, wie die Medianplatten auf der Bauchseite. Daher ist es in Abdrücken öfter unmöglich, mit Sicherheit beide Seiten von einander zu unterscheiden. Manchmal meint man sogar, Spuren kleiner breiter dreieckiger Stacheln (*x* vergrössert) auf den Randplatten wahrzunehmen, die sich in kleinen Erhöhungen ausdrücken, und an die oben von J. Müller beschriebenen Stacheln fig. 40. *d* erinnern, dann gehörte aber dieser Abdruck nicht der Mund-, sondern der Rückenseite an. Eine ausserordentliche Zierde des Rückens bildet ein centrales Fünfeck, wovon ich nur die Hälfte blos gelegt habe: die Seiten mit 6 dickern Asseln gehen den Seiten der Scheibe parallel, und von den Ecken aus strahlt eine Doppelreihe kurzer Asseln nach den fünf Armrücken hinaus, die mit dem Punkte, wo die Arme sich von der Scheibe abtrennen, in jene gewarzten Täfelchen übergehen. Doch konnte ich die Uebergangsstelle nicht beobachten, weil an derselben die Arme sich meist übergeklappt haben. Die Plättchen alle sind mit einer markirten Querrippe versehen, die aber auf beiden Seiten mehr correspondiren, als alterniren. Es fällt auf, dass man daran keine Wärzchen mehr bemerkt, obwohl sie die Fortsetzung der bewarzten Asseln nach dem Munde hin bilden.

Ueber die Armspitzen kann ich nicht viel sagen. Rö-

mer lässt sie mit einer unpaaren Assel endigen: die Spitze von Nro. 1 ist nicht vollständig; der Nro. 4 fehlt ein ansehnlich Stück; selbst Nro. 5 ist nicht ganz erhalten; dagegen dürfte der Nro. 3 und Nro. 2 nichts fehlen, diese endigen zwar sehr spitz, am spitzesten Nro. 2, aber die Umrisse der Asseln sind am äussersten Ende nicht ganz sicher, doch scheint es, als wenn die gewarzten Tafeln an den Spitzen einreihig würden.

Von den zahllosen Namen des alten Gebirges will ich nur noch einen wegen seiner langen haarigen Stacheln (κόμη Haar) anführen, die

Palaeocoma Marstoni tab. 92 fig. 43 Salter Ann. Mag. Nat. hist. 1857 2 ser. XX pag. 328 tab. 9 fig. 3 aus dem Lower Ludlow von Leintwardine (Shropshire). Die Fühlerfurchen liegen sehr breit da, was Forbes zu der Meinung verleitete, sie hätten wie die lebende Asterias rubens alternirende Fühlerporen d. h. 4 Reihen Fühler gehabt. Doch ist das gerade das unpraktischte Merkmal, was sich bei fossilen am schwierigsten nachweisen lässt. Die „hair-like spines" werden öfter so lang, dass keine andere weder lebende noch fossile Species ihnen gleich kommt. Die ideale Vergrösserung fig. 43. *x* zeigt, wie sich Salter die Stellung dieser Haare dachte. Es wurde dabei an den grönländischen Pteraster militaris tab. 90 fig. 28 erinnert. Noch besser könnten wir nach Form und Haarstellung die Ast. cilicia des Muschelkalks zum Vergleich herbeiziehen. Auch Herr Prof. Römer (Palaeontographica 1863 IX pag. 14 7 tab. 29 fig. 4) nannte im Thonschiefer von Bundenbach bei Birkenfeld eine Asterias spinosissima tab. 92 fig. 42, die jedenfalls etwas Aehnliches, wenn nicht dasselbe, bezeichnet. Nach dieser Seite hin können die Erfunde, trotz ihres schlechten Erhaltungszustandes, doch das Interesse des Geologen wecken. Denn wenn Asterien in einer Schicht vorkommen, so pflegen sie gleich in

Masse aufzutreten: wie der Thonschiefer von Bundenbach, so boten auch die schwarzen Schiefer (flagstone) von Shropshire, welche vom Aymestry Limestone voller Pentamerus Knightii bedeckt werden, plötzlich ganze Reihe von Formen, die wunderbar genug, immer schon an lebende sich anzulehnen scheinen: so dass wir gleich hier unten die vielgegliederten Stämme heutiger Zeit unerwartet genug finden. Römer nannte sogar bei Bundenbach einen 16armigen Helianthaster Rhenanus tab. 93 fig. 32, welcher dem lebenden Solaster papposus typisch schon sehr gleicht, und da sich im englischen Lias der Plumaster Wright ähnlich verhält, so wird dadurch die Entwicklungstheorie sehr getrübt.

Asterias lumbricalis
tab. 93 fig. 1—21.

Goldfuss Petref. Germ. I pag. 208 tab. 63 fig. 1 nahm den alten Linck'schen Namen für die Abgüsse im obern Keuper und untern Lias wieder auf, die in den gelben Sandstein-Quadern von Watzendorf bei Coburg schon im vorigen Jahrhundert gefunden wurden. Schlotheim Petrefactenkunde 1820 pag. 324 nannte sie Asteracites lumbricalis, und folgte dabei den schönen Abbildungen von Walch pag. 23, welcher sie für Stella lumbricalis Linck Stell. mar. 1733 tab. 22 fig. 35 hielt. Linck fasste nemlich unter der Benennung lumbricales alle Ophiuren mit glatten kleinen Regenwürmern gleichenden Armen zusammen, gegenüber den Scolopendroides mit gestachelten den Scolopendris (Tausendfüssern) ähnlichen. Wo im Jura klare Sandsteine vorkommen, fehlen diese merkwürdigen Kerne nicht, freilich ist es nicht immer leicht zu bestimmen, ob man sich **unter** oder **über** dem Bonebed, welches den Keuper vom Lias trennt, befinde. Jedenfalls scheinen die Erfunde beider Lager sich nicht wesentlich von einander zu unterscheiden.

Gewöhnlich hat man zwei Abänderungen, einen **dünn-**

armigen, worauf Goldfuss den alten Namen lumbricalis beschränken wollte, und einen **dickarmigen**, wofür ein neuer Name lanceolata Goldf. 63. 2 geschöpft wurde. Obwohl beide ineinander übergehen, so kann man sich doch für die Extreme die Trennung gefallen lassen. Gewicht habe ich darauf nie gelegt, sondern im Jura 1858 pag. 62 und im Handb. Petref. 1867 tab. 70 fig. 3. 4 die Aufmerksamkeit auf für den Geologen wichtigere Umstände zu lenken gesucht.

Wir finden nicht blos erhabene Abgüsse (Steinkerne), sondern wenn man die häufig dünnen Sandscherben auf der Gegenseite untersucht, so liegen darin auch deutlich vertiefte Abdrücke, zum Zeichen, dass die Erfunde nicht blos einer Schicht angehören, sondern einem grössern Zuge, worin sie sich vertical öfter wiederholen. Daneben fehlt es nun gewöhnlich nicht an sogenannten **Zöpfen** fig. 23 (Jura pag. 334), die ebenfalls auf der Unterseite erhabene Züge mit einer medianen Längsfurche, auf der Oberseite Vertiefungen mit einer kleinen Mittelrippe bilden. Es sind offenbar Thierfährten, die wahrscheinlich unsern Asterien angehören, und alles, was sich an Streifen und Eindrücken daran findet, liesse sich durch den Schlag der Arme erklären.

Ich glaube zwar, dass sie auch unter dem Bonebed nicht ganz fehlen, indessen der Hauptzug scheint doch auf die Angulatenbänke zu fallen, wo sie sich wahrscheinlich in allen Sandsteinen finden: so liegen sie am Grüneberge bei Nürtingen, auf dem Hochberge nordwestlich Lorch, zu Wangen nordwestlich Göppingen, zu Dewangen und Hüttlingen um Aalen etc. Die Fränkischen waren wegen der Mächtigkeit der dortigen sogenannten Rhätischen Formation lange verdächtig, doch wies schon der Priester Hr. Dr. Schrüfer (über die Juraf. in Franken 1861 pag. 14) nach, dass sie in der Bamberger Gegend ebenfalls den Angulatenschichten des Lias angehören, und nach der Darstellung des Hrn. Prof.

Gümbel (Bronn's Neues Jahrb. 1858 pag. 551) haben auch die Coburger bei Walch daselbst ihr Lager. Nur bei dem Asseburgischen Rittergute

Neindorf tab. 93 fig. 1—4, nordwestlich Gr. Oschersleben im alten Fürstenthum Halberstadt, wo in einem verlassenen Steinbruche Massen herumlagen, blieb ich seiner Zeit im Zweifel, da unmittelbar darunter der rothe Keupermergel folgte: fig. 1 ist eine Mittelform, tief geschlitzt, aber mit ziemlich verdickten Armen, die zuletzt spitz endigen. Man sieht an den Seiten zwar allerlei unregelmässige Eindrücke, aber von bestimmter Zeichnung ist nirgends die Rede; fig. 2 enthält die dickste Form, sie würde am besten mit lanceolata stimmen. Merkwürdig sind neben dem Arme oben links markirte regelmässige Querstreifen, welche ohne Zweifel mit dem ursprünglichen Thiere irgendwie in Beziehung stehen. Die beiden kleinen Sterne daneben mit magern Armen würden dann ächte lumbricalis sein. Selbst das kleine gegliederte Stück unten übersehe man nicht, es sind Theile zerrissener Arme. Auch auf fig. 3 gehört der grosse zu den mittlern, der kleine zu den dünnen. Der eine Arm rechts endigt wie ein dünner Faden. Sehr bemerkt wird auch hier die feine Streifung auf beiden Seiten des gebrochenen Armes, der eine obere linke scheint sich sogar zu gabeln, wahrscheinlich kommt es daher, dass das Thier im Todeskampfe mit diesem Arme nochmals eine andere Lage annahm, und der verlassene Armeindruck dann ebenfalls einen Abguss zurück liess. Auch bei dem grossen fehlen Querstreifungen nicht. Eine Menge feiner Fährten überziehen ausserdem die Fläche, woraus man jedoch nichts Bestimmtes machen kann. In fig. 4 habe ich auch Abdrücke von der Oberseite der Platten hinzugefügt, welche Vertiefungen bilden: es scheint der Eindruck von der Mundseite zu sein, denn man meint noch Spuren von den Mundplatten zu erkennen. Auch die Scheibe gibt sich wie ein schwacher

Schatten kund. Flach und schattenhaft sind die Eindrücke der beiden dünnern, aber unzweifelhaft beweisen sie, dass auch hier in Norddeutschland die Thiere eben so schaarenweis vorkamen, wie bei uns in Schwaben. Agassiz wollte in dem Prodrom sämmtliche bei seinem Uraster (Stellonia Nardo) unterbringen, an deren Spitze er Asterias rubens stellte. Es wäre allerdings merkwürdig, wenn hier schon die Stammeltern unseres heutigen gemeinsten Seesternes begraben lägen. Ich habe zu dem Ende ein schönes Exemplar der lebenden auf $^1/_3$ verkleinert in tab. 93 fig. 5 daneben gestellt, und sie bieten allerdings mit der dicken lanceolata manche Aehnlichkeit, die dünnen lassen dagegen an eine solche Vergleichung im entferntesten nicht denken. Zur Bestärkung in dieser Ansicht könnte vielleicht auch der Uraster Graveyi Forbes Geol. Survey 1850 Dec. III tab. 2 dienen, von dem ich tab. 93 fig. 29 einen Arm etwas verkleinert copire. Wright (Oolitic Asteridae pag. 100) sagt darüber: „the wonderful specimen was obtained from the Middle Lias at Chipping Campden (Glocester), in the Zone of Ammonites capricornus; the four rays which remain exhibit the anatomy of the skeleton in great perfection and disclose the close affinities it has with Uraster rubens, Lin., of our present seas, showing that this type of animal structure, at least, has undergone little modification during the inconceivable period of time which has elapsed since the Lias formation was deposited". Wenn nun auch die Abbildung keinen sonderlichen Eindruck wegen ihrer Unsicherheit der Darstellung auf uns macht, so zeigt doch das kleine ideale Bild fig. 29. *x* (vergrössert) mit den äussern vier beweglichen Stacheln (Papillen) an dem Aussenrande der Adambulacra und den anstossenden alternirenden Löchern der Ambulacra, dass dieser ansehnliche Seestern im Schlitze vier Tentakelreihen hatte.

Nürtingen tab. 93 fig. 6 hat in den Angulatensandsteinen

des Lias α am Grüneberge überaus deutlich geringelte, sehr langarmige Exemplare. Es liegen auf der dünnen gebogenen Platte zwei erhabene Exemplare, die sich mit einander verschlingen. Ihre Arme sind von der kleinen Scheibe scharf abgetrennt, stielrund, und auf dem Rücken so markirt geringelt, dass man lebhaft an Euryaleen, namentlich an die indische nur an den Spitzen zertheilte E. palmiferum Encycl. méthod. tab. 126, erinnert wird, zumal da auch an den Spitzen eine Art von Spaltung angedeutet ist. Aber da ist nun eben grade die Frage, ob man das für Armgabelung nehmen darf. Zu den Seiten der Ringe sind oftmals Eindrücke, wie von langen Stacheln. An dem Individuum links kann man alle fünf Arme unterscheiden; rechts dagegen nur vier, der fünfte musste entweder verloren gehen, oder genau unter dem gestreckten Arme *A* sich verbergen. In letzterm Falle könnte man eine der beiden Spitzen an der Endgabel *A* für seine Fortsetzung halten. Dennoch erlange ich noch nicht Zuversicht genug, sie Euryale liasica zu heissen, obwohl noch andere Erfunde das zu bekräftigen scheinen, wie das kleinere Exemplar von

Wangen tab. 93 fig. 7 bei Göppingen. Die Gliederung ist hier ausserordentlich deutlich, und die scheinbare Gabelung zweier Arme auf der rechten Seite könnte kaum deutlicher sein. Auffallend bleibt es aber, dass der obere, von allen der längste, erst weit aussen, und selbst hier höchst zweifelhafte Gabelung zeigt. Es müsste darnach viel Regelloses in der Armzertheilung vorkommen.

Der **Hochberg** tab. 93 fig. 8—10 bei Lorch, welcher mitten im Keuper von gelbgrünen Scherben des Lias α bedeckt ist, liefert uns wieder ganze Mengen. Darunter sind einige fig. 8 gar dünnarmig, dass man kaum an etwas Anderes als Ophiuren denken kann. Doch entdeckt man daran nur Wenig von Zeichnung, oft hält es sogar schwer, die Enden

der Arme sicher zu unterscheiden, da sie sich allmählig in der graupeligen Oberfläche verlieren. Auf fig. 9 habe ich Einiges von der Mannigfaltigkeit zusammengestellt: die grosse *a* mit steif gestreckten Armen und deutlicher Gliederung, hätte ich gern Asterias annulata genannt, doch ist eine scharfe Abtrennung von den andern nicht möglich. Es liegen eine Menge ähnlicher abgebrochener Stücke um sie herum, *b c d*, breite *c* und schmale *d*, letztere mit ausserordentlich bestimmter Ringelung, so dass man zuletzt meint, die Menge kleiner Stäbchen, bald krumm, bald grade, müssten zerfallene Asterienglieder sein. Wie schlank und geschwungen sie hinausgreifen, zeigt der Arm *e*, an dem man rechts unten kleine Stacheln zu bemerken meint. Dazwischen lagern dann wieder Formen mit magern Armen *f*, die sich öfter in Haufen durcheinander wirren *g*. Noch auf einen Umstand ist dabei zu merken: die erhabenen Sterne liegen auf derjenigen Plattenseite, wo die Zöpfe *h* eine Vertiefung mit einer erhabenen Mittellinie bilden; während auf der Gegenseite fig. 10 die Zöpfe erhaben hervortreten mit einer vertieften Mittellinie, und was sich hier von Sternen zeigt, bildet stets einen Eindruck, also den Zöpfen entgegen eine Vertiefung. Es ist das auch in andern Lagern Regel. In der Umgebung von

Dewangen tab. 93 fig. 11—13 nordwestlich Aalen liegen die grössten, wie ich das schon im Jura pag. 62 nachwies. Doch fehlt es darunter auch nicht an ganz dünnarmigen fig. 11 vom Habitus ächter Ophiuren. Die Furchen *s* mit einer Medianrippe bilden auch hier wieder einen Gegensatz zu der Erhabenheit der Sterne, während auf der Gegenseite die Zöpfe von ganz gleicher Grösse und mit einer Medianfurche hervorragen. Einen ganz besonderen Eindruck machen die grossen fig. 12 mit ihren zum Theil sehr markirten Ringen. Die eine Scheibe links hat sogar einen kleinen fünfstrahligen Stern, als rührte er vom Munde her, die andere rechts zeigt

etwas von einem fünfstrahligen Blatteindruck, doch ist das viel unsicherer. Scheinen auch öfter die Ringe *b* geschlossen, und an einer Seite mit Stacheln versehen, so sind sie bei andern *a* doch entschieden durch eine flache Furche unterbrochen, was immer wieder an Euryaleen erinnert, wo auch die Ringe auf dem Rücken geschlossen, und auf der Bauchseite unterbrochen sind. Eine Menge kleiner gekrümmter Stäbchen liegen herum, die wahrscheinlich auch von Thier resten stammen. Dann sind wieder die Spuren, grosse *S* und kleine *s*, mit einer markirten Furche da; freilich liegt bei manchen noch der Zopf *z* darauf. Einzelarme kann man 75 mm weit verfolgen. Doch haben wohl einige mehr als die doppelte Länge davon erreicht. Der Liassandstein ist grauweiss mit zahllosen gelben Flecken, worauf Schwefelkieskrystalle und weisse Blättchen von Schwerspath zerstreut liegen. Der vielen Wülste und sonstigen Unebenheiten nicht zu gedenken. Mannigmal lösen sich ganze Armstücke heraus fig. 13, die rings mit welligen Rippen bedeckt sind, und oben wie unten einen dreieckigen Querschnitt zu haben scheinen. Doch fehlt auch hier die gewünschte Sicherheit. Die feinsten Abgüsse bietet

Hüttlingen tab. 93 fig. 14—20 in den grünlichen Platten des Lias α. Sie kommen auch hier in verschiedenen Schichten übereinander vor. Aus der massigsten stammt fig. 14, der untere Arm erscheint daran äusserst regelmässig knotig, und zwar mit grosser Schärfe. Dennoch muss man wohl annehmen, dass es zwei Asselreihen waren, die einander wie bei Crenaster auf beiden Seiten correspondirten. Die obern Arme brachen hart an der Scheibe ab, dagegen zeigen der linke und rechte viel Eindrücke von Stacheln, ohne dass die Asseln deutlich hervorträten. Ja alle drei Arme sind von einander so verschieden, dass man daraus dreierlei Species machen könnte. In fig. 15 habe ich mehrere Individuen von

einer noch nicht zolldicken Platte zusammengestellt, welche auf der Gegenseite jene merkwürdigen Netzrippen zeigt, die ich im Jura pag. 53 tab. 5 fig. 16 unter dem Namen Tropfenplatte auszeichnete. Wie ein Blick zeigt, liegen darauf dicke und dünne bunt durcheinander. Die dicken haben wieder einen ganz andern Habitus, als die norddeutschen. Bei der grössten Nro. 1 im Centrum fehlt nicht viel, so könnte es vermöge der Scheibe ein Asteriscus werden. Enger ist schon die Scheibe der andern Nro. 2, und unmittelbar dabei liegen dann wieder die allermagersten Formen Nro. 3, die sich eigentlich alle nur durch die Bestimmtheit des Sternes zu erkennen geben, sonst würde man sie für unsichere Wülste ausgeben. Nro. 4 hat trotz der Dünne sehr steife und spitzige Arme, dabei verwirrt sie sich mit einem nebenliegenden Exemplare. Die kleinste Nro. 5 hat zwar etwas verwischte Umrisse, aber an Deutlichkeit fehlt es ihr dabei nicht. Die interessantesten finden sich jedoch auf den kaum $^1/_2$ Zoll dicken Sandstein Scherben mit Wülsten und Wellenschlägen, worauf die Oberfläche ganz besonders glatt ist, und die Zeichnung in seltener Schärfe hervortreten lässt. Wir haben auch hier auf einer Seite Eindrücke, auf der andern Erhöhungen, und letztere sind die lehrreichsten, denn wir können diese bis zur zartesten Brut verfolgen, wie der Holzschnitt im Jura pag. 62 gibt. Ich habe davon mehrere Platten, mit wohl hundert Sternen, nur selten ist einer über ein Halbzoll im Durchmesser darunter (Epochen der Natur 1861 pag. 55). Um von dieser Reihenfolge ein Bild zu geben, habe ich tab. 93 fig. 16 einige nach der Grösse geordnet: man darf vielleicht mit den kleinsten Punkten Nro. 1 beginnen, die sich sehr markirt auf der glatten Fläche erheben; Nro. 2 ist schon mehr als doppelt so gross, aber noch bemerkt man nichts von Einschnitten; die dickere Nro. 3 zeigt wenigstens schon Ungleichheiten im Umriss; Nro. 4 lässt dagegen ganz bestimmt

fünf Schnitte erkennen, die wie fünf um einen Punkt gelagerte Bläschen erscheinen: bei Nro. 5 ist das nun schon zur völligen Ausbildung gekommen; bei Nro. 6 werden die Kerben zwar schon tiefer, aber noch sind die Arme nicht spitz; erst Nro. 7 fängt an sich ganz bestimmt zu spitzen; noch mehr findet das bei Nro 8 statt, der Stern gelangt hier bereits trotz der Kleinheit zu seiner förmlichen Ausbildung; wird dann immer grösser, wie Nro 10 – 12 zeigen. Aber schon hier zeigen sich Unterschiede: Nro 12 hat eine grössere Scheibe als Nro 11. Ist das nun etwa die Entwickelung der dicken, so finden sich dazwischen auch die verschiedensten dünnen, was sich jedoch erst bei einiger Grösse ausspricht, wie die drei Figuren *a*—*c* fig. 17 zeigen. Die Arme sind hier wieder öfter geknotet, was sich bei den dicken nicht leicht findet, und die Scheibe ist kleiner. Auch an vierstrahligen Missbildungen fig. 18, wie in heutigen Meeren, fehlt es nicht. Ob man dagegen Scheiben mit kurzen Armen fig. 19 für Brut besonderer Species halten soll, wer wollte das entscheiden. Mehr als 5 Arme kenne ich dagegen nicht, wenn so etwas scheinbar vorkommt fig. 20, so rührt es von übereinander gelagerten Individuen her, die freilich sich öfter so ineinander verschränken, dass eine bestimmte Entwirrung nicht immer möglich wird.

Im **untern Erzflöze** von Wasseralfingen tab. 93 fig. 21 fehlen ebenfalls Kernspuren schlankarmiger Asteriaciten nicht, aber auch sie lassen keine bestimmte Deutung zu. Sie liegen auf Fugen des Erzes, welche von einer dunkeln Thonschicht durchzogen werden, wo die Erzfläche eine auffallende Glätte mit allerlei Unebenheiten zeigt. Der etwas dickarmige unten scheint sich zwar auch an zwei Armen zu gabeln, allein der Sache liegt wohl meist Täuschung zu Grunde. Die Ringelung ist besonders an dem schlanken Armstücke rechts deutlich, aber es fehlt doch so an jeglicher Schärfe, dass man nicht

einmal herausbringt, ob man es mit der Unter- oder Oberseite zu thun habe. Dagegen kommen nun auch in den

Gelben Sandsteinen des Braunen Jura β fig. 22 im Heininger Walde bei Boll erhabene wenn auch selten reine Kerne vor, die in vieler Beziehung an den Typus von priscus pag. 24 erinnern, aber von Schärfe irgend welcher Zeichnung ist auch hier nicht die Rede; ausser dem Umrisse und der bestimmten Fünfstrahligkeit lässt sich nichts ausfindig machen, nicht einmal die Stellung. Verglichen mit den Kalkschalen sind die Arme breiter und kürzer, so dass man wohl an eine besondere Species denken könnte. Wichtig werden solche Dinge ihrer Form nach kaum werden, nur die Existenz, scheinbar an gewisse Schichten gebunden, kann von localem Interesse sein. Hier will ich auch noch ein paar Worte über die

Zöpfe tab. 93 fig. 23. 24 hinzufügen, mit welchen die Asterien sowohl im Lias als im Braunen Jura so gerne zusammen vorkommen. Dass es Wege von Thieren sind, analog den Wegen, welche die Regenwürmer nach einem Regen auf den Strassen hinterlassen, darüber kann kaum Zweifel obwalten. Auf einer Seite der Platten zeigen sie sich stets als vertiefte Rinnen mit einer schmalen Mittelleiste, auf der andern als erhabene Wülste mit einer schmalen Medianfurche, von welcher nach Aussen schiefe Eindrücke verlaufen, die der Oberfläche eine mehr oder weniger deutliche Aehnlichkeit mit einem geflochtenen Frauenzopfe geben. Wo solche Zöpfe sich anhäufen und kreuzen, gehen sie deutlich übereinander weg, ganz nach Art der Thierspuren. So habe ich aus dem Lias α von Hüttlingen fig. 23 sechs solcher Fährten verzeichnet: Nro. 1 nimmt die unterste Lage ein, Nro. 6 geht dagegen quer über alle. Sie war daher die älteste, denn wir haben die Platte von der Unterseite vor uns, und da Nro. 2 von Nro. 3 und beide wieder von Nro. 4 bedeckt werden, so bestätigt das die Aufeinanderfolge auf das Bestimmteste.

Dem gemäss deckt Nro. 5 nur Nro. 3 und Nro. 4 und wird nur von Nro. 6 bedeckt. Freilich ist die Sache nicht immer so deutlich, als an solch ausgewählten Stücken, doch einmal auf das Gesetz aufmerksam gemacht, wird man niemals sichere Abweichungen von der Regel finden. Im Braunen Jura β fig. 24 (Boll, Dürnau etc.) wiederholen sich die Fährten in ganz ähnlicher Einförmigkeit, wie bei fig. 24. *a*; aber viele haben dann an den Enden eine Art unregelmässigen Gezweiges, was einen wohl entfernt an Arme von Crinoideen erinnern könnte. Es kommen wellige Platten vor, die ganz damit überdeckt sind, aber das Gewirr ist so gross, dass ich keine Gesetzmässigkeit darin finden kann. Solche Stücke veranlassen am meisten zu der Vermuthung, die Zöpfe für Asterienwege zu halten. Andererseits sollte man freilich erwarten, da jedes Thier fünf Arme hat, sich mehr Parallelzüge finden müssten, als in der That gefunden werden. Sie bleiben daher immer noch ein ungelöstes Problem.

Wer seiner Phantasie Lauf lassen wollte, könnte hier allerlei sonderbares Gethier entdecken, namentlich Würmer mannigfacher Art, die mit ihren weichen beweglichen Leibern die Eindrücke hinterliessen. Aber auffallend genug scheinen auch Steinkerne von harten Gegenständen dabei zu sein, wie auf der Gegenseite von fig. 24, wo man steife gedornte Stäbe fig. 25 wahrnimmt, die an die Stacheln von Cidaris nobilis erinnern: das Stück links hat unten einen Gelenkkopf, und wiederholt sich öfter; das Stück rechts ist der dünnere abgebrochene Schaft. Dabei liegen eigenthümlich kugelige Blasen, welche von einer vertieften Rinne umgeben sind, und sich nicht gut deuten lassen. Dass im Sandsteine Kalk verloren geht, ist auch sonst bekannt. Daher hätte die Sache gerade nicht viel Auffallendes. Es würde daraus dann nur folgen, dass die Nobiles tiefer hinabgehen, als man bisher bei uns meinte.

Palaeodiscus ferox tab. 93 fig. 26.

Salter (Annals Mag. Nat. hist. 1857 XX pag. 333 tab. 9 fig. 6) beschrieb diesen seltenen Rest aus dem untern Ludlowrock von Leintwardine in Shropshire. Er hat schon ganz den scheibenförmigen Umriss, wie wir ihn bei lebenden Palmipeden und andern finden. Die dünnen Zwischenfelder sind mit rhombenförmigen Platten bedeckt, welche dünne Stacheln tragen. Obwohl der Umriss einzelner Asseln von Wichtigkeit ist, so hält es doch bei alten Erfunden schwer, sich davon bestimmt zu unterrichten. Nur die Mundplatten (basal plates) im Centrum bilden dicke länglichdreieckige Knoten (triangular boss), welche über die Scheibe hervorragen, und an sie schliessen sich dann die schmalen Ambulacralgänge an, welche aus Doppelreihen transversaler Plättchen gebildet werden, die gedrängter stehen als bei Palasterina pag. 74. Man kann diese dünnen Blätter abheben, und dann treten die Rückenplatten mit ihrer Innenseite heraus. Der dicke Centralstern, welchen die Mundplatten bilden, steht in auffallendem Gegensatz mit der Dünne und Feinheit aller andern Theile sowohl in der Scheibe als in den Ambulakren. Mögen auch von solchen fast ungelappten zu den mehrgelappten Scheiben alle möglichen Uebergänge stattfinden, so bilden die Extreme doch wohl gute Species. Wie ausgezeichnet derartige Stücke schon im ältern Gebirge vorkommen, zeigt oben pag. 74 erwähnte Asterias **antiqua** tab. 93 fig. 27 Hisinger Lethaea Suecica pag. 89 tab. 26 fig. 6 von Gothland. Dürfen wir auch die Abbildungen nicht für genau halten, da unter andern schon die Mundplatten wohl jedenfalls nicht richtig sondern viel zu klein sind, so hat man doch keinen Grund, an der Richtigkeit der Zeichnung im Ganzen zu zweifeln: darnach würden die Adambulacra neben den Schlitzen am grössten und kräftigsten sein, die dem Sterne den Haupthalt geben; die Zwischenfelder scheinen dagegen sehr dünn, doch ward der

Randsaum nochmals durch etwas grössere Platten gestützt. Vergleichen wir das mit unserm lebenden Asteriscus pectinifer tab. 90 fig. 36, so lassen sich gewisse allgemeine Uebereinstimmungen nicht verkennen, die freilich gewöhnlich nicht Stich halten, sobald man zur schärfern Vergleichung der einzelnen Theile schreitet. Daher wird dann auch heutiger Zeit jede gute Species ein neues Geschlecht. Sonderbar dabei ist es nur, dass in verschiedenen Zeitaltern die Natur mit ihren Schöpfungen immer wieder auf ähnliche Spuren kam. Auch der Sandstein im Braunen Jura β tab. 93 fig. 28 bot im Heininger Walde bei Boll ein Stück, welches bei einem Besuche daselbst Herr D. Stur von Wien fand. Obwohl man von Schalentextur daran nichts wahrnimmt, so ist doch die Fünftheiligkeit sammt dem scheibenförmigen Umriss so sicher, dass an der richtigen Deutung nicht gezweifelt werden kann. Der Scheibenrand wird nur wenig ausgeschweift, die Ecken stehen breit hervor, die Zwischenfelder sind glatt, dagegen die Ambulacralfurchen noch unbestimmt angedeutet. Zu beiden Seiten der Furche bemerkt man unregelmässige Höckerung, welche mit den glatten Stellen der Zwischenfelder in auffallendem Gegensatz steht. An der Stelle des Mundes, ein wenig excentrisch davon, lag ein zufälliger Wulst, welcher abgebrochen ist, und das regelmässige Sternbild etwas stört. Wie lumbricalis mit einem Regenwurm, so hat dieser mit dem Querschnitt eines Pentacriniten Aehnlichkeit. Allein da ein Name pentacrinoides leicht zu Missdeutungen führen könnte, so mag sie Asterias quinquefolia, die fünfblättrige, heissen.

Vielstrahler.

Schon Linck de Stellis marinis 1733 pag. 37 unterschied dieselben sehr bestimmt von den Fünfstrahlern. Nun haben zwar Müller und Troschel wegen ihres sonstigen Baues sie wieder mit den andern vermischt, immerhin bleibt aber die

Unterscheidung für den Petrefactologen ein wichtiges Hilfsmittel, und wir gelangen damit bei dem häufigen Mangel an sonstigen Kennzeichen auf Spuren von Verwandtschaften. Es handelt sich dabei hauptsächlich um zwei Formen: **Solaster** tab. 90 fig. 5 (sol Sonne) mit **zwei** und Heliaster tab. 90 fig. 7 (ἥλιος Sonne) mit **vier** Tentakelreihen. Letztere ist die vielstrahlichste, und wurde daher schon von Lamarck mit einer grossen Sonnenblume (Helianthus) verglichen, woraus dann der längere Geschlechtsname Helianthaster, Sonnenblumenstern, entstand. Die äussere Aehnlichkeit der fossilen mit den lebenden ist wirklich eine grosse. Zum Verständniss habe ich nochmals ein Exemplar von Solaster papposus tab. 93 fig. 30 aus dem Mittelmeer beigesetzt: die 12 Strahlen umlagern ein auffallend grosses Mundloch, dessen Umriss durch die grossen Mundplatten sicher begrenzt ist. Letztern entsprechen wie immer ebenfalls grosse Ambulacralbeine, doch sind sämmtliche Adambulacra so mit quergestellten Stachelkämmen bedeckt, dass dadurch die Plattenform verdeckt wird. Zu den Seiten der Arme ragen dann die Stachelbündel hinaus, welche zum Namen den Anlass gaben. Sie bezeichnen zugleich durch ihren Weg die Grösse der Bindehaut, welche in der Rückengegend die Strahlen zu einer grössern Scheibe vereinigt. Die Ambulacralknochen stehen schief nach oben, und lassen jederseits nur eine Lochreihe deutlich zwischen sich. Vergleichen wir damit den ebenfalls 12strahligen **Plumaster ophiuroides** tab. 93 fig. 31 Wright (Mon. Brit. foss. Echin. Asteroidea pag. 112 tab. 5 fig. 1) aus dem mittleren Lias von der Meeresküste in Yorkshire, so ist die allgemeine typische Aehnlichkeit gar nicht zu verkennen, namentlich haben wir dieselben grossen Mundplatten (anglesplates), und die in die Quere gedehnten Adambulacra, woran erhabene Punkte auf Stachelkämme deuten, wie bei lebenden; statt den Pappus scheinen aber Stacheln an den Seiten zu

hängen, wie das ideale Bild fig. 31. *x* andeutet, und hinten ein gedornter Rand sich zu finden. Die runden Zwischenknochen müssten den Ambulacralbeinen entsprechen; es ist mir unklar, wie Wright sich das gedacht hat, denn jedenfalls ist die Zeichnung in dieser Beziehung unnatürlich. Da zeigt sich eben immer wieder, wie beschränkt unser Erkennen ist bei Dingen, die überdies nur ein einziges Mal vorgekommen sind. Man thut da besser, es bei allgemeinern Namen zu lassen, obwohl man annehmen darf, dass in Nebendingen bestimmte Unterschiede vorhanden sein mögen. Schreiten wir nun vollends noch tiefer, zum Helianthaster Rhenanus tab. 93 fig. 32 Römer pag. 82 aus dem Thonschiefer von Bundenbach, so deuten die 16 Knoten, welche wieder sehr bestimmt den Mundplatten entsprechen, einen im Verhältniss noch grössern Mund an, als bei allen spätern, die Arme dagegen erscheinen sehr schmal und mager, doch sehen wir wahrscheinlich am Rande nur die Adambulacralbeine, und dazwischen die länglichen Ambulacra, das Uebrige dürfte noch im Gestein stecken, und müsste mit vorsichtigem Kratzen ans Licht gezogen werden. Die Aehnlichkeit wird noch weiter geführt durch den merkwürdigen

Solaster **Moretonis** tab. 93 fig. 33 Forbes Memoirs Geol. Soc. 1856 Dec. V tab. 1 aus dem Great Oolite von Glocestershire. Dieser seltene Fund hat 33 Strahlen, und gleicht in seinem ganzen Wesen der Lamarck'schen Asterias helianthus tab. 90 fig. 7 in so hohem Grade, dass man ihn seinem Habitus nach nicht einmal specifisch trennen möchte. Allein Forbes will daran nicht vier, sondern wie beim Solaster nur zwei Reihen Tentakelporen nachgewiesen haben. Wer aber bedenkt, wie schwer dieses Kennzeichen oftmals sogar bei lebenden Exemplaren klar darzulegen ist, der wird natürlich wünschen, dass der auffallende Unterschied noch durch weitere Erfunde bestätigt würde. Sonst lässt sich aus der Figur nicht

viel mit Sicherheit erkennen: der Mund ist zwar gross, aber die gedrängten Mundplatten treten minder deutlich hervor als bei Solaster, so dass schon das Zählen erschwert ist. Forbes und nach ihm Wright bemühen sich, eine Reihe Einzelnheiten, die mit dem lebenden Geschlechte übereinstimmen darzulegen, namentlich auch das netzförmige Gefüge (Framework) des Knochenskelets. Aehnliche Unsicherheit waltet wohl noch über das schlecht erhaltene Exemplar von

Luidia Murchisoni Williamson Magazine of Nat. History 1836 Vol. IX. 425, aus dem mittlern Lias von Robin Hood's Bay in Yorkshire. Es werden 20 Strahlen gezählt, der Mund ist gross, die Arme endigen stumpf, längs ihres Aussenrandes finden sich sehr regelmässig kleine rhomboidale Löcher (perforations), von denen Stacheln ausgehen. Diese Stacheln haben hauptsächlich zur Deutung des Geschlechts geführt. Alle andern wesentlichen Merkmale, Afterlosigkeit, zwei Tentakelreihen, Paxillen auf dem Rücken etc. können an dem mergeligen Sandsteine nicht beobachtet werden. Daher stellte sie auch Simpson (Fossils of the Yorksh. Lias 1855 pag. 135) ebenfalls zum Solaster.

Oreaster

führten Müller und Troschel pag. 15 für verschiedene Formen ein, die namentlich an ihrem Rücken grosse Auswüchse tragen, welche auf einer runden Fläche articuliren, und wenn sie abfallen, eine markirte Narbe zurück lassen. Dicke Randplatten sind vorhanden, wie bei Goniaster, aber nur die obern rücken in die Randkante, die untern nehmen noch ganz die Bauchseite ein. Einige davon auf beiden Seiten, namentlich an den Armspitzen, tragen ebenfalls wenn auch kleinere Stachelpyramiden. Sie bilden in den heutigen Meeren gewöhnliche Species, unter andern gehören Ast. tuberculata 90. 10, und reti-

culata 90. 12 dazu. Ein recht lehrreiches Beispiel liefert **Oreaster armatus** tab. 94 fig. 1 Gray von Californien, von dem ich das Centrum nebst einem Arme abbilde. Da der kleine Durchmesser 88 mm und der grosse 118 mm beträgt, so bewahren sie den Umriss einer wenig ausgeschweiften Scheibe. Die Rückenfläche bildet eine von vielen Tentakelporen durchbohrte Haut, worin die grössern häufig mit kegelförmigen Stacheln gezierten Kalkasseln sitzen. Diese bilden auf den Armfirsten fünf vollständige Strahlen. Ausserdem kommen aber noch einzelne zerstreute vor, die besonders im Centrum der Scheibe ansehnliche Grösse erreichen. Da die Haut sich wie Leder biegt, so liegen die Tafeln sammt ihren halb abgelösten Stacheln an getrockneten Exemplaren gewöhnlich etwas wirr durcheinander. Die Unterseite bleibt dagegen flach und steif, weil sie aus lauter aneinanderschliessenden Kalkplatten besteht, alles mit feinen Granulationen bedeckt, nur im Centrum erhebt sich ein etwas grösserer Stachel, der jedoch nicht so gross ist als die äusseren Papillen auf den Adambulacralplatten *a*: jede Platte hat hier eine grosse Papille, der innen am Schlitze vier kleinere correspondiren. Die Madreporenplatte *m* von elliptischem Umriss liegt sehr oberflächlich. Der grösste Stachel *s* vom Rücken der Arme erreicht schon 7 mm in der Länge, und 4 mm an der Basis, und noch grössere scheinen auf der Scheibe zu liegen; sie fallen leicht um, werden aber häufig noch von einem Muskel gehalten, so dass man sie rings beobachten kann. Die äussere Aehnlichkeit mit der fossilen Asterias tabulata wird sehr gross. Alles ist mit Granulationen bedeckt, nur die Stacheln bleiben oben glatt; das erschwert die Beobachtung der einzelnen Skeletplatten.

Linck de Stell. mar. pag. 21 verglich die steifen Arme mit fünf Hörnern, und nannte sie Pentaceros (πέντε fünf, κέρας Horn), was Gray (Annals Nat. hist. 1841 VI. 276) bei-

behielt. Doch da Valenciennes denselben auf einen Fisch anwendete, so hört man jetzt meist den wohlklingendern Oreaster. So führte Forbes bei Dixon (Geology of Sussex 1850. 327) eine ganze Reihe Species aus der englischen Kreide auf. Sie bilden meistens nur Haufwerke massiger Asseln, woran sich in seltenen Fällen Arme anreihen, wie Oreaster Boysii tab. 94 fig. 2 Forb. l. c. 21. 6 aus dem Upper Chalk von Kent zeigt. Die Asseln der Arme mit ihren gebänderten Rändern unterscheiden sich freilich wenig von quinqueloba pag. 51, aber die Scheibe des Rückens zeigt „a circle of large, subglobose, marginated, punctated tubercles (spines), and intermediate smaller ones, similar but depressed“. Leider ist die Beschreibung so dürftig, dass man kaum mehr als die Figuren zur Beurtheilung hat. Wie knorrig einzelne dieser Theile werden, zeigt die Copie tab. 94 fig. 3, die nur schlechthin als Oreaster aufgeführt wird. Die kolbigen Platten erinnern in vieler Beziehung an die knorrigen Juraformen tab. 91 fig. 103—115, und jedenfalls hatten sie eine ähnliche Wurzel. Bei *a* liegt offenbar ein Adambulacralknochen, und der Umkreis von *b* erinnert an regelmässigere Terminalplatten tab. 91 fig. 56. Natürlich könnte man in diesem vortrefflichen Gestein auf alle solche Fragen die sicherste Antwort bekommen. Ganz besonders ungefügig sind die langen Stacheln von Oreaster pistilliferus tab. 94 fig. 4 aus dem Upper Chalk von Kent, welche aber nicht auf, sondern in der Haut steckten, und in so fern mit den grossen Stacheln lebender Oreaster doch wenig Aehnlichkeit haben. Anders scheinen sich dagegen die Oberseiten vom Oreaster ocellatus tab. 94 fig. 5 Forbes l. c. 21. 13 aus dem Upper Chalk von Sussex zu verhalten, denn die knotigen Platten haben die Gestalt von „depressed spheroids with truncated and finely radiated summits, and ocellato-punctated sides“. Sassen darauf etwa noch besondere Stacheln? Auch bei tab. 94 fig. 6 heisst es blos

„a fragment of Oreaster". Ich copirte sie, weil die Art der Anhäufung mich an die Bruchstücke jurassischer Asterien tab. 94 fig. 13 erinnerte. Auch Herr

Geinitz (Elbthalgebirge 1871 I pag. 88) spricht im sächsischen Pläner öfter von Oreastern, und ist damit noch freigebiger, als Forbes: denn wenn auf gewissen Asseln nur eine runde Gelenkfläche vorkommt, wie etwa tab. 91 fig. 46 und 61, so wird sie gleich von Asterias im engern Sinne getrennt. Darnach heissen die ovalen Platten von Plauen Oreaster simplex tab. 94 fig. 7; Oreaster decoratus tab. 94 fig. 8 unten mit Randfurchen hat oben sogar blos kleine Gelenkkreise; Oreaster thoracifer tab. 94 fig. 9 hat nicht einmal grössere Gelenkgruben, sondern wird schon wegen seiner Dicke hier untergebracht, wie überhaupt die merkwürdigen langen Eckplatten tab. 91 fig. 173 vermeintlich nicht bei Goniaster, sondern bei Oreaster ihre bestimmtere Stellung finden sollen. Forbes dachte darüber schon wieder anders, denn er nannte das schöne Armstück tab. 92 fig. 15 aus dem Londonclay trotz seiner so ausgebildeten Stachelansätze Goniaster und nicht Oreaster. Hat man schon bei den vollständigsten Exemplaren lebender Species über die sichere Stellung öfter seine grosse Noth, so wird man bei den fossilen meist unvollständigen Bruchstücken noch viel weniger einig werden. Man muss hier mit allgemeinen Bestimmungen sich begnügen. So kommen im

Pläner am Helmstein bei Quedlinburg kleine Halbkugeln tab. 94 fig. 10 vor, die oben eigenthümlich tiefe Punkte zeigen. Der Kalkspath verräth den Echinodermen. Seitlich sieht man ungewöhnlicher Weise eine bestimmte Linie, darunter sitzt aber eine grubige wenn auch flache Wurzel, so dass ich nicht zweifle, dass das Stück hier unter zu bringen sei. Um der Linie willen mag es Oreaster circulatus heissen. Schon im

Neocom von Neuchatel kommen Stacheln tab. 94 fig. 11 vor, die wegen ihres flachen Gelenkes und ihrer glatten Oberfläche wohl für Oreasterstacheln gehalten werden könnten. Doch muss man äusserst vorsichtig sein, sie nicht mit Kolbenstacheln der Blindasseln von Cidariten tab. 73 fig. 21. *b* zu verwechseln, was bei unvollkommenem Material öfter seine Schwierigkeit hat.

Asterias scutata
tab. 94 fig. 12—53.

Goldfuss Petrefacta Germaniae I pag. 210 tab. 63 fig. 8 führte den Namen für Platten ein, die schon Walch (Naturg. Verst. 1771 Supplem. tab. IX. *h* fig. 8—12) in gelben verkieselten Exemplaren aus dem bayreuthischen Jura sehr kenntlich abgebildet hatte. Schmidel fand sie dort, konnte dieselben jedoch nicht deuten, und stellte sie zweifelhaft zu dem Echinis discoideis, da seine Exemplare innen hohl waren, wie das bei der Verkieselung öfter vorkommt. Leider sind die Stücke immer aus einander gefallen, so dass man über die Zusammenfügung keine sichere Vorstellung bekommt. Aber schon das Wenige, was wir davon sagen können, reizt zum weitern Forschen. Jedenfalls lernen wir hier die Asterien von so eigenthümlicher Seite kennen, dass wir darin ein merkwürdiges Beispiel für die zeitliche Aenderung der Dinge stetig vor Augen haben, da sie zu den gewöhnlichen Erfunden im Weissen Jura, namentlich in dessen oberer Hälfte, gehören. Durch die mitvorkommenden Stacheln, die leicht von ihrer Gelenkfläche abfielen, haben sie die bestimmteste Verwandtschaft mit den ähnlichen Anhängseln der Oreaster. Doch ehe wir darüber nachdenken, wollen wir die Thatsache einfach ins Auge fassen, wie sie uns aus den Erfunden des

Oerlinger Thales fig. 12—46 und der Umgegend im

Weissen Jura ε vorliegt. Am wichtigsten ist der Haufen fig. 12, der, wenn er nicht von einem Thiere stammen sollte, jedenfalls nur Theile der Species enthält: die **Oberseite** *o* zeigt vier grössere und eine kleinere am Rande gekerbte Platten. Nur die eine rechts trägt oben eine markirte Gelenkscheibe, und ist rechts auf das Bestimmteste ausgeschweift, was auf eine Oeffnung im Skelet hindeutet. Unter den kleinen Platten am Rande finden sich längliche Ambulacra *a* und Adambulacra *b*, die sich ganz sicher an ihrer Form erkennen lassen. Auf der **Unterseite** *u* liegen nur kleine Platten mit Grübchen, welche offenbar die Fläche der Zwischenfelder füllten. Die länglichen *b* dazwischen stammen von Adambulakren, deren sogar noch fünf in einer Reihe stehen, sie und die deutlichsten Ambulacra *a* lassen gar keinen Zweifel, dass wir es hier mit dem Bau eines Fühlergangrestes, d. h. mit einem ächten Asteriaciten zu thun haben. Der kleinere Haufen fig. 13 zeigt dagegen auf beiden Seiten nur kleine grubige Platten, die ihre glatten gezackten Wurzeln gegen einander kehren, wie die Randansicht *r* zeigt. Sie stimmen übrigens so vollkommen mit den Platten der Unterseite *u* fig. 12, dass ich keinen Anstand nehme, sie für ein Stück der Unterseite zu halten, das sich faltenartig bei der Ablagerung über einander schlug. In den Grübchen sassen kleine Kügelchen, wie sie noch in Menge auf fig. 12. *u* dazwischen liegen. Die Wurzel der meisten Plättchen pflegt schief gegen die grubige Fläche zu liegen, wie drei Ansichten fig. 14 klar machen. Lehrreich ist ein Stück tab. 94 fig. 15 aus weissem Jura ε von Steinweiler zwischen Nattheim und Neresheim: hier liegen zwischen den grubigen Plättchen mit meist schiefer Wurzel nicht blos Ambulacra und Adambulacra, sondern auch drei lange Stacheln mit senkrecht abgeschnittener Basis, die wahrscheinlich alle zu ein und demselben Thiere gehören. Die

Adambulacra tab. 94 fig. 16 zeichnen sich durch ihre

grössere Länge von denen der Goniaster tab. 91 fig. 83. 127 aus. Vielleicht dass ähnliche Asseln aus den tiefern Lagern pag. 44 tab. 91 fig. 128. 129 schon hier hingehören. Statt der Querfurche haben sie ein Grübchen (*x* vergrössert) und am Innenrande etwa vier Pünktchen: hier hefteten sich kleinere Papillen, und dort im Grübchen eine grössere an, wie bei oben abgebildeten lebenden. Die Gegenseite (*y* vergrössert) zeigt vier Siegel mit einer Zwischenfurche. Die zugehörigen übrigen

Asseln fig. 17—36 zeigen eine grosse Mannigfaltigkeit. Die wesentlichen Unterschiede bestehen etwa in Folgendem: fig. 17 ist klein, länglich und flach, hat nur einen kleinen Centralpunkt, der am starkgezackten Rande von 9 ähnlichen eingefasst wird. In fig. 18 wird der Centralpunkt schon grösser, Neigung zur Sechsseitigkeit unverkennbar. Dagegen wölbt sich die rundliche Platte fig. 19 ziemlich empor, und wie gewöhnlich zeigen die Rippen am Rande markirte Gruben zum Ansatz für die Muskeln. Fig. 20 ist flach und dünner, dennoch sitzen auf den Randrippen sehr grosse sogar tief eindringende Löcher. Immer grösser wird fig. 21 die Centralgrube auf der Oberfläche, die Platte schwillt sogar rings darum etwas an. Trotz ihrer mittlern Grösse gehört fig. 22 schon zu den dicksten, eine Blähung der Oberseite unverkennbar, um die Hauptgrube gruppirte sich nicht blos ein einziger Kranz kleinerer Grübchen, sondern dieselben verbreiten sich über die ganze Fläche. Fig. 23 ist unregelmässig fünfseitig, oben ausgeschweift, und diese Ausschweifung zeigt keine Spur von Rippung, sie musste also ein Loch im Skelet begrenzen, der Centralpunkt noch klein, doch nicht so klein als bei fig. 24, die sehr dick und convex sich am Rande zur Fünfseitigkeit neigt. Die dünnere fig. 25 mit kleinen Grübchen übersät hat eine Centralgrube von mittlerer Grösse, wäre der eine Rand links nicht angenagt, so würde sie bestimmt schief

sechseckig sein. Ungewöhnlich gebuchtet vierseitig ist fig. 26, vielleicht nur eine Missbildung; schief fünfeckig und gewölbt fig. 27, sie gehört zu den dicksten Platten, im Centrum 7 mm, dennoch kam die Centralgrube noch nicht zu ihrer vollkommenen Entwicklung, auch die zerstreuten Nebengrübchen blieben auffallend klein. Die dünnere fig. 28 bildet ein ausgezeichnet symmetrisches Sechseck, in dessen Mitte sich der glatte Kreis in seiner normalsten Gestalt erhebt, innerhalb des Kreises sehen wir keine Spur von Grübchen, ja diese gehen nicht einmal deutlich aussen zu der Erhöhung hinan. Massig und gross ist die siebenseitige fig. 29, die obere Ecke ein wenig schief abgestumpft, mit einem etwas grösseren Loch an der Basis. Aehnlich gestaltet ist die kleinere fig. 30, obwohl die Siebenseitigkeit durch die Rundung des zackigen Randes etwas verliert, das Loch an der obern Ecke wird hier noch deutlicher und dringt horizontal tief vielleicht bis zum Centrum ein, der concaven Unterseite steht eine hoch gewölbte Oberseite gegenüber, so dass man dabei an Wurzeln von Crinoideen erinnert wird. Dagegen hat die siebenseitige fig. 31, welche ich schon im Jura tab. 88 fig. 44 abbildete, auf den Randrippen blos Grübchen, und keine Spur eines tiefer eindringenden horizontalen Loches, der Gelenkring für den Stachel gross, mit einem Grübchen in der Mitte und einem siebenseitigen Eindruck, den man mit einem Anwachsringe vergleichen möchte, wenn er nicht zu deutlich durch Druck gelitten hätte. Den grössten Gelenkring hat fig. 32 von symmetrisch sechsseitiger Gestalt. Zu den ausgeschweiften gehören fig. 33—35, die alle drei ihr vollentwickeltes Stachelgelenk haben: schön symmetrisch fünfseitig und dick ist fig. 33, mit einem ungewöhnlich grossen Gelenkringe, und mit sehr undeutlichen Nebengrübchen, woran aber vielleicht nur die Erhaltung Schuld hat; fig. 34 ist dagegen unsymmetrisch und dünner; am dünnsten und kleinsten ist die

zierliche fig. 35, woran die Ausschweifung nicht die ganze Breite des Oberrandes einnimmt. Ganz auffallend dünn und doch mit vortrefflichem Gelenkringe ist fig. 36, das reguläre Sechseck innen, welches den äussern Rändern parallel geht, mag wohl im Wachsthum liegen. Etwas ungewöhnlich durch ihren grossen aber deutlichen Gelenkring sind die dicken Asseln fig. 37. 38: fig. 37 ist die kleinste, hat in der Mitte ein Grübchen von einem Doppelring umgeben; grösser ist fig. 38, der Gelenkring zwar undeutlicher, aber wohl unzweifelhaft. Schon die Rippen an den Rändern bürgen dafür, dass wir es mit Resten zu thun haben, die nur hierhin gehören können. Anders verhält es sich mit den kleinen sphärischen Kappen fig. 39. 40, die unten ein sehr deutliches Kugelgelenk haben, und daher, obwohl sie bei den andern liegen, vielleicht nur verkümmerte Cidaritenstacheln sind. Man meint sogar im Grunde der kugelförmigen Gelenkgrube ein Pünktchen für den Ansatz des Stachelmuskels wahrzunehmen, doch ist die Sache nicht ganz sicher.

Sicher ist dagegen, dass die Stacheln tab. 94 fig. 41—46 ihren Platz auf den Gelenkringen einnahmen: das Zusammenvorkommen und die Gleichheit der Gelenkflächen spricht dafür. Dazu kommt dann noch die ausserordentliche Aehnlichkeit mit den abgefallenen Stacheln vom lebenden Oreaster armatus fig. 1, nur sind die fossilen viel länger und kräftiger. Der grösste fig. 41 ist oben noch abgebrochen, wurde also noch länger, über der Gelenkfläche ist er am dicksten, dieselbe bildet einen genauen glatten Kreis, umgeben von einem markirten Wulste, zuweilen meint man in der Mitte ein Pünktchen für den Ansatz von Befestigungsmuskeln zu sehen. Unter den grossen am vollständigsten ist fig. 42, er neigt sich nach unten zum cylindrischen. Dagegen bildet fig. 43 einen vollständigen sehr spitz endigenden Kegel. Nur fig. 44 erweitert sich unten plötzlich, und nimmt die Form eines Stempels an. Klein und

schlank ist fig. 45, kurz und dicker fig. 46. Von letzterm ist nur ein kurzer Schritt zu den Stacheln des armatus. Alle zeichnen sich durch eine glatte Oberfläche aus. Stacheln gehören immerhin zu den seltenen Erfunden, Asseln kommen häufiger vor. Man muss sich daher vor Verwechslung mit glatten Cidaritenstacheln in Acht nehmen. So liegen bei

Nattheim tab. 94 fig. 48—50 die ächten Asseln zwar nicht häufig, aber doch öfter. Ich bilde von den grössern mit deutlicher Gelenkfläche nur eine siebenseitige fig. 48 von unten her ab, weil hier das Loch an der Spitze gesehen werden kann. Verglichen mit fig. 29. 30 findet vollständige Uebereinstimmung statt. Auch die kleineren unregelmässigeren mit mittelgrosser fig. 49 und kleinster fig. 50 Centralgrube fehlen nicht. Doch kommen daselbst noch verkieselte Stücke vor, welche ich fig. 51 von drei Seiten abbilde, mit einem ziemlich tiefen Gelenkloch. Auch diese weiss ich nicht anders unterzubringen, als hier. Daher habe ich denn eine Zeit lang wohl gemeint, dass gewisse glatte Stacheln fig. 47, welche unten statt der flachen Gelenkfläche eine vertiefte zeigen, hierhin gehören könnten, bin jetzt aber ganz vom Gegentheil überzeugt; schon der gekerbte Ring links am vergrösserten Unterrande kann uns in diesem Falle überzeugen. Auch im

mittlern weissen Jura sind die Asseln mit grossen centralen Gelenkflächen, aber seltener, doch kommen sie vor, wie tab. 94 fig. 52 aus Weissem Jura γ vom Wasserberge bei Boll zeigt. Sie ist nicht verkieselt und von Rissen durchzogen, welche dem Blätterbruche des Kalkspathes entsprechen. Der kleine Stachel fig. 52. *a* fand sich auch in derselben Gegend zusammen mit der Assel fig. 53 am Bosler, symmetrisch sechsseitig gehört diese zu den ganz normalen. Sie liegen im Berathale bei Nusplingen zwischen den Schwämmen γ und δ gar nicht selten. Dagegen sind sie meines

Wissens in den untern Schwammschichten α noch nicht gefunden.

Wenn scutata wirklich eine Asterias ist, so darf man auch Mundplatten erwarten. Zu dem Ende kann ich's nicht unterlassen, auf ein einziges Stück tab. 94 fig. 54 aus dem Weissen Jura ε des Oerlinger Thales aufmerksam zu machen, wo es wahrscheinlich bei den andern Haufen fig. 12. 13 gelegen hat. Das Stück hat gelitten, ist am Oberende nicht genügend zu reinigen, allein der untere nicht sehr dicke Hacken erinnert durch sein ganzes Wesen auffallend an Mundplatten, wie die drei Ansichten in natürlicher Grösse erläutern mögen.

Das **Verständniss** dieser vielgestaltigen Tafeln kommt uns durch ein kostbares Stück, welches ich schon im Hdb. Petref. 1852 tab. 55 fig. 34 unter **Sphaerites punctatus** tab. 94 fig. 55 abbildete. Es stammt wahrscheinlich aus Weissem Jura α, und hat freilich mit eigentlichen Asterien wenig Aehnlichkeit. Man denkt dabei vielmehr an das Tafelgefüge von Echinosphaeriten, daher schlug ich für derartige Dinge den Namen Sphaerites vor zu einer Zeit, wo ich nicht wusste, dass Asterias tabulata tab. 94 fig. 12 wirklich Ambulacral- und Adambulacralplatten habe. Ob dieselben auch hier vorkommen, ist zwar nicht ganz bestimmt, doch meint man, dass der vergrösserte gebogene Knochen fig. 55. *a* ein Adambulacrum sein könnte. Dann müssten die Geschöpfe allerdings mit Asterien grössere Verwandtschaft haben, als ich früher anzunehmen geneigt war. Wir würden dann das Loch zwischen den drei fünfseitigen Asseln Nro. 1. 2. 3 für den After halten; die kleine dreieckige Platte zwischen Nro. 6. 7. 8 (*m* vergrössert) zeigt ohnehin durch ihren porösen Bau die vollkommenste Uebereinstimmung mit der Madreporenplatte, nur ist sie auffallend klein, hat aber auf der Oberfläche die Schnirkellinien, welche vom Centrum nach dem Rande strahlen,

Von den 21 grossen Platten der Rückenseite sind zwei Drittheil nach ihren Umrissen unverletzt, die übrigen brachen am Rande ab. Die fünfseitigen Nro. 1—3 schliessen das ovale Afterloch ein, nur Nro. 1 zeigt am Aussenrande Kalkspath, ist daher von dieserSeite nicht mehr vollständig. Da nun aber der Kalkspath niemals parallel einer Kante bricht, so muss ein keilförmiges Stückchen fehlen, wie das schon im Jura tab. 80 fig. 23 Nro. 1 ergänzt wurde. Dann müsste das Fünfeck *A* symmetrisch sein, im Gegensatz zu der unsymmetrischen Nro. 2 und Nro. 3, die sich mit ihrer langen Harmonielinie wie links und rechts verhalten. Darnach könnte man von Nro. 1 als Basis aufsteigen, zwischen Nro. 2 und Nro. 3 das Achtseit Nro. 12 halbiren, würde dann zwischen den regulären Sechsecken Nro. 11 und Nro. 13 neben Nro. 14 wahrscheinlich wieder ein reguläres Sechseck theilen etc. Auch die Zusammenstellung von A. juvenis fig. 195 bestätigt diese Ansicht. Fünfseitig ist ausserdem noch Nro. 4. Die meisten andern sind sechsseitig, bald irregulär Nro. 5, bald symmetrisch Nro. 10, bald regulär Nro. 9. 11. 18. Nur von den drei Platten Nro. 6—8, welche die Madreporenplatte umlagern, sind zwei reguläre Sechsecke Nr. 7. 8 an einer Ecke abgestumpft, die dritte Nro. 6 bildet ein schön symmetrisches Siebeneck mit geschwungenen Seiten. Vom Rande der Madreporenplatte dringen horizontale Löcher bis zum Centrum der Platten ein, was sich durch eine schwache Erhöhung auf der Aussenseite erkennen lässt. Endlich folgt hinter Nro. 2. 3. 4 noch eine grosse achtseitige Platte Nro. 12 von vollständigster Symmetrie, die kurzen Seiten sind stark ausgeschweift. Auf der verbrochenen Unterseite *u* gewahren wir dagegen nur kleine meist schiefe Platten, zum Theil noch in Reihen liegend, aber meistens auseinander gefallen, von denen ich einige in der Ecke *E* willkürlich zusammengestellt habe, um ihre Umrisse zu zeigen. Die kleinen Täfelchen oben und unten

an den Hauptreihen lassen sich nicht sicher verfolgen, sie sind theils vierseitig theils länglich, und letztere könnte man, wie schon gesagt, für Adambulacra *a* nehmen. Dagegen habe ich die Ambulacra nicht finden können. Nirgends bemerken wir auf der Fläche ein grösseres Grübchen, sondern die Platten erscheinen dem blossen Auge wie glatt, nur bei voller Aufmerksamkeit entgehen einem die zarten Grübchen nicht, die freilich häufig stark gelitten haben. Ein zweites minder lehrreiches Stück fand sich im ächten

Weissen Jura γ tab. 94 fig. 56 bei Hossingen hinter der Lochen bei Balingen. Die Platten sind hier kleiner, liegen mehr zerstreut, doch hängen noch Nro. 1—9 zusammen. So weit mans erkennt sind alle sechsseitig, nur Nro. 17 ist ein deutlicher fünfseitiger Abdruck. Von den kleinen Platten der Unterseite wird kaum etwas wahrgenommen. Wahrscheinlich gehören auch diese alle zu einem Thiere, man zählt mit allen Bruchstücken 21. Doch liegt bei *a* auch eine Aptychus-Schale, zum Zeichen, dass Fremdartiges mit hinzu kam. Trotz der Kleinheit sind die Platten ziemlich dick, wie die Querschnitte zeigen, und an den Rändern eben so deutlich gekerbt, als bei den vorigen. Wenn das Stück sich im jüngeren Lager findet, so erlangen diese Unterschiede etwas mehr Bedeutung, doch möchte ich nicht gleich mit besondern Benennungen kommen. Gehen wir nun wieder zu den

Einzeltafeln tab. 94 fig. 57—71 von der Lochen im Weissen Jura α über, so finden wir im Allgemeinen punktirte Formen in den Schwammlagern viel seltener, als die grubige tabulata. Wenn die Stücke abgerieben sind, so meint man sie zu finden: so ist das unregelmässige Siebeneck fig. 57 scheinbar glatt, aber Spuren von Gruben sind doch schon vorhanden; man muss sie daher für eine tabulata halten. Sehr regelmässig ist dagegen das Siebeneck fig. 58, oben an der Ecke mit einem markirten Loch, das über einem schnabel-

artigen Vorsprunge eindringt. Im Centrum steht eine kleine zitzenförmige Erhöhung. Das symmetrische Sechseck fig. 59 hat nur noch geringe Spuren von grössern Grübchen, dagegen nimmt man auf dem sehr ungleichseitigen Sechseck fig. 60 weder Punkte noch Gruben wahr. Was das mitteldicke reguläre Sechseck fig. 61 scheinbar von Gruben hat, sind nur Verwitterungseindrücke. Die mitteldicke fig. 62 ist auffallend regulär, so klein wie fig. 63 kommen sie nicht leicht vor, übermässig klein ist das Fünfeck fig. 64, doch ist die Basis späthig, obgleich wohl nicht viel abgespalten sein dürfte. An die schiefen schliesst sich schon fig. 65 an, und diese werden dann entschieden kleiner. In dem kleinen Sechseck fig. 66 fängt die Basis an schief nach unten zu gehen; fig. 67 spitzt sich unten stark zu; sehr knorrig ist die Wurzel von fig. 68, solche Stücke gehören möglicher Weise nicht einmal hier her; auch die kleinsten fig. 69 und 70 haben nur Punkte auf der glatten Oberfläche, während bei tabulata nie die grössere Grube fehlt. Auch kleine Dornen fig. 71 fehlen nicht, sie haben unten eine Wurzel (*x* vergrössert), und können daher nicht zum Oreaster gehören. Da die Oberfläche zart wellig ist, so stelle ich es hier hin. Eigenthümlich links und rechts sind die Platten fig. 72. 73, welche man gern mit Eckplatten in Beziehung bringen möchte. Hinten haben sie eine pustulöse Harmoniefläche, die sich bei den einen nach links, bei den andern nach rechts kehrt, darüber folgt eine gekrümmte glatte Fläche *o*; die Unterseite *u* hat drei grubige Hauptflächen, die Seiten *g* sind glatt.

Asterias **tabulata** tab. 94 fig. 74—98. Goldfuss Petref. Germ. pag. 210 tab. 63 fig. 7 hat sie aus dem Weissen Jura α von Streitberg in Franken schon ganz vortrefflich abgebildet. Es sind die ausgezeichnetsten Platten, welche sich durch pustulöse Gruben am Rande auszeichnen, während die Centralgrube gewöhnlich fehlt, und niemals ist eine Gelenkfläche, wie bei

scutata, für Stacheln da. Vom Siebenseit fig. 74—76 ohne Loch an der obern Spitze bilde ich drei ab: die grösste und schönste fig. 74 habe ich nur ein Mal, die drei kurzen Seiten unten sind stark ausgeschweift, und von den Pustelgruben zeichnen sich sieben durch Grösse aus, welche den Ecken correspondiren, die übrigen vier sind kleiner, obwohl sie auch symmetrisch stehen; kleiner aber ebenso dick ist fig. 75, die Pusteln sind minder deutlich, und in der Mitte erhebt sich ein flacher Zitzen; unregelmässiger und etwas dünner ist zwar fig. 76, doch hat sie noch genau die sieben grössern Pustelgruben. So vollständig der Umriss mit Nro. 6 fig. 55 stimmt, so fehlt an der obern gegen die Madreporenplatte gekehrten Spitze doch das Loch. Dies ist nun aber im Siebenseit fig. 77 vorhanden, und schon Goldfuss l. c. tab. 63 fig. 7. *i* bildete ein solches von Streitberg ab, so dass in dieser Beziehung vollständige Uebereinstimmung mit punctatus herrscht. Siebenseit ohne und mit Loch wiederholt sich auch bei dem kleinen juvenis, so dass es vielleicht zwei Platten von verschiedenen Stellen des Körpers sind. Symmetrische Sechsecke kommen grössere fig. 78 und kleinere fig. 79 vor, die grössere hat ein Centralgrübchen, die kleinere nicht. Ein dickes reguläres Sechseck mit sehr regulären Pustelgruben liefert fig. 80, dünner ist fig. 81, hat aber auch noch sechs Gruben, doch ist bei andern darin keine Regel, denn das nach den Ecken symmetrische Sechseck fig. 82 hat nur drei, und das mehr reguläre fig. 83 im wesentlichen auch nur drei, in fig. 84 werden es fünf, fig. 85 sind ausser den 6 noch Zwischengrübchen vorhanden, und fig. 86 beginnt schon gegen die Wurzel hin schief zu werden. Das unregelmässige Fünfeck unten mit etwas bauchiger Seite fig. 87 hat wieder sehr bestimmt fünf Pustelgrübchen, es würde dem Fünfeck links in fig. 12 entsprechen, aber sich dazu wie links und rechts verhalten. Die dicke fig. 88 von vollständig symmetrischem Bau zeigt durch ihre obere Aus-

schweifung, dass sie das Afterloch begrenzte. Es ist an diesem Stücke alles symmetrisch bis auf die Nähte: die obern kurzen Nähte neben dem Loche haben eine lange und eine kurze Furche; die obern Seitennähte 3 und die untern 6 Furchen; fig. 89 und fig. 90 sind dagegen unsymmetrische sehr dicke Fünfecke, sie würden beide der Nro. 2 fig. 55 entsprechen. Dagegen beginnt fig. 91 die kleinen unregelmässigern, sie hat fünf Gruben, die aber unregelmässig stehen; der kleine Rhombus fig. 92 links mit schiefer Basis dagegen sechs; der Nahtrand wird immer schiefer, wie die zweigrubige fig. 93 zeigt; sehr gross ist die Wurzel von fig. 94 mit 3 Gruben; dünn dagegen das sechsseitige Täfelchen fig. 95 mit kleinen Löchern; dagegen wird fig. 96 mit einer markirten Grube wieder sehr schief; gar schmal und grade ist fig. 97 und sehr klein fig. 98, doch gehört sie wegen der Grube wohl noch hierhin.

Bei der grossen Menge von Formen, die im Gebirge bunt durch einander liegen, ist es natürlich nicht möglich allen ihre richtige Stelle anzuweisen, und gewiss sind nicht blos verschiedene Varietäten, sondern auch gute Species darunter, die man gleich erkennen würde, wären sie vollständig vorhanden. So haben tab. 94 fig. 99—104 den so eben beschriebenen gegenüber durch die Menge ihrer kleinen Ringe einen ganz anderen Charakter, man könnte sie darnach Asterias **annulosa** nennen, doch sind innerhalb dieser Zeichnungen wieder so viele Abstufungen, dass man bei der Abgrenzung häufig in's Gedränge kommt. Als Norm könnte das prächtige Achtseit fig. 101 gelten, was so vollständig seinem Umrisse nach mit Nro. 12 in fig. 55 stimmt, dass es am Thier wahrscheinlich dieselbe Stelle einnahm, wenn es nicht noch mehrere ähnliche Tafeln hatte. Die Ringe sind alle kleiner als bei tabulata, aber durchaus ähnlich gebaut. In dem regelmässigen Sechseck fig. 100 stehen sie schon wieder gedrängt

behalten aber den gleichen Charakter bei. Dagegen werden sie in fig. 99, die einem oben etwas verkrüppelten Siebeneck entspricht, schon kleiner, auch sind die Tafeln dünner. Fig. 102, die ich im Jura tab. 88 fig. 42 abgebildet habe, liefert in jeder Beziehung ein Mittelding zwischen tabulata und annulosa. Die dünne fig. 103 hat noch feinere Punkte als fig. 99, ihre obere längste Kante ist wahrscheinlich durch Krankheit etwas entstellt, und die kleinste fig. 104 mit ähnlichen Punkten und schiefer Basis könnte zu den Platten der Mundseite gehören. Verschieden davon, wenn auch verwandt, dürfte

Asterias **pustulata** tab. 94 fig. 105—114 Jura tab. 88 fig. 31—34 aus dem Weissen Jura ε von Nattheim und Uhn sein. Die Ringe sind erhabener, und dazwischen noch Körnchen, abgesehen von der ganz andern Form, auf der Unterseite zeigen sie an einem Ende Furchen. Am breitesten und dünnsten ist fig. 105 aus dem Oerlinger Thale bei Ulm, die obere Hälfte der Unterseite zeigt markirte Längsfurchen; schmaler und dicker wird fig. 106 von Nattheim, woran die Verkieselung freilich die feinern Merkmale zerstörte, doch erkennt man auf der Unterseite oben noch deutliche Furchen, die Pusteln haben hohe Ränder mit zwischenliegenden undeutlichen Granulationen. Stark verengt ist das Oberende fig. 107 von Oerlingen, und die Furchen auf der Unterseite sind nur oben; gerade so finden wir es bei Nattheim fig. 108, nur dass das Stück in Folge von Verkieselung hohl und viel dicker ist. Absonderlich schmal, dick und krumm ist fig. 109; dagegen lässt sich fig. 110 wegen der rohen Verkieselung nicht ganz sicher erkennen, doch scheint es auch hier seine natürliche Stelle zu finden. Die Platte fig. 111 ist quadratisch, bewahrt aber auf der Unterseite am Oberrande immer noch deutliche Furchen, während die übrigen drei Kanten abgestumpft sind; ähnlich nur kleiner ist fig. 112, und noch kleiner fig. 113, alle springen nach oben etwas vor, und neigen sich dadurch

zur Fünfseitigkeit. Sehr klein und dick und daher kaum erkennbar ist fig. 114, aber neben die andern gehalten überzeugt man sich doch noch bestimmt von seiner Hierhergehörigkeit. Etwas anders beschaffen ist dagegen

Asterias **stellifera** tab. 94 fig. 114. *a*—121 Goldfuss Petref. Germ. I pag. 211 tab. 63 fig. 9, die in denselben Lagern des Weissen Jura ε verkieselt vorkommt. Der Stern gehörte ohne Zweifel der Oberseite an, bildete erhabene Rippen, welche vom Centrum ausstrahlend auf ihrem Rücken wahrscheinlich Knötchen (fig. 114. *x* vergrössert) zur Articulation kleinerer Stacheln hatten, wie wir das bei einfachen schmalen Asseln (Asterias cilicia) so oft sahen. Die Unterseite ist glatt, an den Kanten etwas abgestumpft, öfter auch gegen die Mitte mit einer erhabenen Kante. Häufig sind sie gerade nicht. Die dünnste mittelgrosse fig. 114. *a* stammt aus dem Oerlinger Thale bei Ulm, wie die Seitenansicht zeigt ist die rechte Kante dünner als die linke. Die Rippen des Sternes, abwechselnd schwächer und stärker oder gebündelt, sind hier am deutlichsten. Die grosse fig. 115 von Nattheim ist eiförmig und unten völlig eben, dem entgegen steht die kleine fig. 116 ebendaher, deren glatte Basis sich wie ein stumpfkantiges Prisma erhebt, wie der Zeichner bei Goldfuss l. c. tab. 63 fig. 9. *f* schon gut andeutete. Knorrig ist die Unterseite in fig. 117 von Sirchingen bei Urach, die Sternfläche neigt sich zum Dreiseitigen, das Centrum steht hoch hinaus, und sendet sechs Rippenbündel unregelmässig nach aussen. Fig. 118 von Nattheim zeigt eine schlecht ausgeschweifte Seite, einen centralen Zitzen, in welchem die Rippenbündel mit einfacher Kante zusammentreffen, die Unterseite an drei Kanten ungleich abgestumpft. Fig. 119 bildet ein wenig gestrecktes Oblongum, doch fällt das Centrum des hohen Rippenkegels etwas nach links, entsprechend der ungleichen Abstumpfung der glatten Unterseite, wodurch ein

Quadrat entsteht, über dessen Mittelpunkt sich genannte Kegelspitze erhebt. Fig. 120 liefert ein nur wenig verzogenes ungleiches Dreieck; kleinere als die etwas durch Verkieselung entstellte fig. 121 von Sirchingen kamen mir noch nicht zu Gesicht.

Asterias **digitata** tab. 94 fig. 122—145 Jura 1858 pag. 726 tab. 88 fig. 48—52 im Weissen Jura ε des Oerlinger Thales bei Ulm mit scutata zusammen. Sie sind so characteristisch, dass man sie bei Goldfuss Petref. Germ. tab. 63 fig. 7. *a. b* wieder zu erkennen meint, der sie zur tabulata stellte. Ihre Ränder sind gezackt, haben Grübchen, und das feinpunktirte Schild deckt nur eine kleine ebene Fläche auf der Oberseite. Fast jede sieht wieder etwas anders aus, und es hiesse die Sprache überlasten, wollte man auch nur für die markirtesten besondere Namen einführen. Ich habe übrigens ausser den dargestellten noch viele Mittelformen. Fig. 122 von Käfergestalt wurde schon Jura 88. 48 abgebildet, vorn streckt sie zwei lange Hörner hinaus, die punktirte Scheibe bildet ein längliches Oval; die Unterseite hat eine callusartige Glätte. Häufig ist diese jedoch zerbrochen, wie in fig. 123, die sich hinten zu einem langen Stachel ausdehnt. Die grossen Lappen mit ihren Gruben gehören alle dem Wurzelende, die punktirte eiförmige Fläche nimmt nur eine beschränkte Stelle im Centrum ein. Fig. 124 hat hinten noch einen langen Dorn, bei fig. 125 werden die Zacken unbedeutender, doch gehören beide noch zu den länglichen. Fig. 126 hat zwar einen ziemlich massigen länglichrunden Körper, allein rechts oben ist eine Bruchstelle, welche auf einen längern Stachel hindeutet. Sie besteht nemlich nicht wie die andern aus Kiesel, sondern aus Kalkspath, der leicht abbricht. Fig. 127 schiebt hinten einen zweihörnigen Fortsatz weit nach aussen, die übrigen Zacken sind an dem breiten Körper alle sehr unbedeutend. Aehnlich verhält sich fig. 128, nur ist sie schmäler,

und oben ziemlich gerade abgeschnitten. Bei der kleinen verwandten fig. 129 bildete sich das hintere Doppelhorn nicht so vollständig aus, als bei den andern. Ganz anders gestalten sich dagegen die Halbbögen fig. 130. 131, die man vermöge ihrer Form gern querstellen möchte, doch sieht man rechts fig. 130 auch noch ein ähnliches Doppelhorn, wie bei den andern. Die Punkte (*x* vergrössert) kann man hier noch mit blossem Auge sehen, es sind deutliche Grübchen, die bei allen vorkommen und nur in verschiedener Erhaltung und Deutlichkeit auftreten. Fig. 131 hat eine kleinere Punktscheibe, und ist etwas anders gebogen. Gedrungener einem kleinen Acroduszahn ähnlich ist fig. 132, seine Punktscheibe viel grösser, und die darunterstehende Seitenansicht zeigt seine bedeutende Krümmung. Die kürzern Asseln beginnen mit fig. 133, die vorn an der breitern Stelle zwei Hörner hinausstreckt, ähnlich der fig. 134, nur dass dieselbe kleiner und kürzer ist, und oben eine fast kreisrunde Punktscheibe hat. Fig. 135 von genauer Symmetrie streckt nach oben einen unpaaren Dorn hinaus, und ist dabei mehr in die Quere gezogen, wie fig. 136, nur dass dieser die Symmetrie fehlt, der Dorn links nach aussen geht, und die Linie unten fast gerade abschneidet. Bei fig. 137 steht der mediane Stachel umgekehrt an der Breitseite, und sie spitzt sich nach hinten dreieckig zu, wie fig. 138, der aber jede Spur eines längern Dornfortsatzes fehlt. Fig. 139 habe ich des Raumes wegen quer gelegt, sie ist aber nach der Längsaxe in etwas symmetrisch, irregulärer erscheint dagegen fig. 140, obwohl sie zu den länglichen gehört, die nach unten (links) ein Doppelhorn hinausschieben. Schön vierseitig blieb dagegen fig. 141 mit schmalen Wurzelrändern, gleichmässig glattem Callus der Unterseite, und verhältnissmässig grosser Punktscheibe. Sehr dick und knorrig entwickelte sich die kleinste fig. 142, die man lieber zu den Scheibenplatten der γ alba tab. 91 fig. 114 stellen möchte,

wenn sie nicht durch das Lager sich hier anschlösse, auch ist ein Anfang von Wurzelzacken nicht zu verkennen. Am sonderbarsten gestalten sich die meisselförmigen fig. 143 und 144, an denen man keine deutliche Punktfläche wahrnimmt, obwohl die Ebene dafür da ist: fig. 143. *a* ist am grössten, und gerade so meisselförmig, wie die etwas krummere fig. 143. *b*, am dicksten die kleinste fig. 144, wie die Seitenansicht klar macht.

An der **Bitzersteige** tab. 94 fig. 145. *a*. *b*, welche von dem gewerbsamen Ebingen nach dem höchsten Alpdorfe Bitz hinaufführt, entdeckte H. Notar Elwert in Balingen die schönsten weissen Exemplare, noch reiner als die Ulmer, und ebenso mannigfaltig, wie die beiden Proben eine längliche *a* und dreieckige *b* Assel zeigen. Solche Wiederholungen an entfernten Punkten sind immerhin ein Beweis für die Sicherheit der Species.

Asterias **juvenis** tab. 94 fig. 146—205 Hdb. Petref. 1852 pag. 630 tab. 55 fig. 28—33. Als ich früher das Genus **Sphaerites** (Kugelgestalt) aufstellte, hatte ich hauptsächlich diese kleinen zierlichen Täfelchen im Auge, welche in den Schwammlagen des Weissen Jura α besonders um die Lochen bei Balingen eine wichtige Rolle spielen. Wir haben es mit fünf- bis achteckigen Scheibchen zu thun, die am Thiere so fest mit einander harmonierten, dass dazwischen für den Austritt von Tentakeln sich kaum ein Raum findet. Da sie auch im Jura der fränkischen Schweiz häufig liegen, so hat sie schon Goldfuss Petr. Germ. tab. 63 fig. 7. *f*. *h* gut abgebildet, aber zur Asterias tabulata gestellt. Bei manchen kleinen mag das auch richtig sein, aber den meisten fehlt jede Spur von grössern Pustelgrübchen. Als sich später das seltene Bruchstück von Asterias punctata fig. 55 ebenfalls mit 5—8seitigen wenn auch dickern und kräftigen Tafeln fand, so war damit wenigstens ein erster Begriff von der Form gegeben, die auf eine

Ei- oder Kugelgestalt hinzudeuten scheint. Ferner hatte schon Goldfuss am ächten tabulatus mit Pustelgruben 5 bis 7seitige Platten nachgewiesen, wozu wir jetzt aus der verwandten Gruppe annulosa fig. 101 achtseitige fügen können. Es blieb daher nicht der geringste Zweifel, dass Sphaerites punctatus, juvenis und tabulatus eine zusammengehörige Trilogie bilden. Nach und nach kamen nun auch beim tabulatus wenigstens 5—7seitige Asseln mit allen gleichen characteristischen Nebenkennzeichen zum Vorschein, die auf eine Vergleichung mit jenen Sphaeriten hindrängten. Es wird ohne Zweifel auch nicht an der achtseitigen Tafel fehlen, aber hier sind die Nähte immerhin so zackig, dass man begreifen kann, wo die Tentakeln des Rückens ihren Weg durch die Haut nehmen konnten. Dabei tragen sie noch das Siegel der Oreaster, ja dächte man sich die Zacken der Nähte etwas gespreizter und gedehnter, so liessen sie sogar eine bestimmte Vergleichung mit den Asseln z. B. von Asterias reticulata tab. 90 fig. 12. *J* zu. Daher nahm es mich nicht wunder, dass sich mit jenen ausgestorbenen Resten die ausgezeichnetsten Ambulacra und Adambulacra fanden, die sie zu ächten Asteriaciten zu stempeln schienen. Immerhin behalten sie aber noch so viel Verwandtschaft mit jener Trilogie, dass man sich geneigt fühlen könnte, sie unter **Sphaeraster** zusammenzufassen, wozu dann pustulata, stellifera und digitata nur unsichere Anhängsel bilden würden.

Auch unter diesen kleinen Platten finden wir manche Unterschiede: die ächten sind dünn und an den Rändern nur mit schwachen Querfurchen und keinen eigentlichen Kerbungen versehen; das Centrum erhebt sich unbedeutend zu einem kaum bemerkbaren Zitzen, von dem ganz unsichere Linien nach aussen strahlen, die man aber oft nur bei der äussersten Aufmerksamkeit wahrnehmen kann; die Punktation sehr fein. Ausserdem kommen aber dickere vor, woran sich schon

von oben Kerbungen sichtbar machen, dann kann die Punktation mit blossem Auge wahrgenommen werden, sie schliesst in Beziehung auf Deutlichkeit sich ganz allmählig an annulosa an, besonders an die dünnern Sorten fig. 103, aber immer fehlt der grössere Kranz von Pustelgrübchen. Es könnte nun wohl sein, dass gewisse Tafeln stellenweis andere Zeichnung hatten, ja das ist bei lebenden sogar Regel, doch wenn Formen von gleichen Umrissen andere Zeichnung zeigen so kann man zur Zeit nicht umhin, sie besonders zu benennen, falls die Veränderungen von Wichtigkeit scheinen. Wir sehen jedoch nun von allen solchen Nebendingen ab, und fassen die kleinen Tafeln nur nach ihren Umrissen in's Auge:

1) **Achtseitige** tab. 94 fig. 146—151. Sie sind zwar von allen die seltensten, doch vermag ich davon eine ganze Reihe aufzustellen, die der Grösse nach wie fig. 146. 147. 148. 149. 150. 151 auf einander folgen. Alle zeichnen sich durch die grösste Symmetrie aus: die untern Kanten sind am längsten, und gewöhnlich ganz gerade, dann werden sie paarweis immer kürzer und ausgeschweifter. Die Uebereinstimmung mit Nro. 12 fig. 55 ist eine vollkommene, der obere stumpfe Medianwinkel fällt genau in die Naht, welche die Afterasseln Nro. 2 und 3 mit einander machen. Der Zeichnung und Grösse nach könnte man fig. 146 mit jener Nro. 12 für gleich halten, allein diese ist undeutlicher punktirt, und wenigstens dreimal so dick, wie der Querschnitt zeigt. Kleiner als fig. 151 kenne ich keine. Da ich noch bedeutend mehr von diesen Sorten habe, so hätte ich die Reihe noch viel vollständiger ausfüllen können, doch schon die wenigen genügen. Wie vollkommen sich daran nun meine grösste Platte fig. 101 anschliesst, zeigen die Bilder, und es könnte daher wohl sein, dass fig. 146 eine junge dieser ältern wäre.

Nur ein einziges unregelmässiges Achtseit fig. 152 kam

mir vor, das ich gleich allen andern nicht durch den Spiegel zeichne. Dasselbe hat zwischen den längern Kanten ein grosses Loch, wie das eines gelochten Siebenseits, woraus es ohne Zweifel durch Missbildung entstand.

2) **Siebenseitige** tab. 94 fig. 153—166 gibt es zweierlei: mit einem Loch fig. 153—159 und ohne ein Loch fig. 160 bis 166.

a) die **gelochten** fig. 153 stimmen mit Nro. 6 fig. 55 vollkommen, das Loch dringt auf der Spitze der langen Schenkel bis zum Centrum ein, auf seinem Wege sich kegelförmig verengend, die kürzeste Seite dem Loche gegenüber liegt horizontal. Ein kleiner Unterschied besteht darin, dass die Ecke mehr ausgeschweift, als abgestumpft erscheint, wornach die zugehörige Madreporenplatte mehr rundlich als dreieckig werden musste. Denn es ist wohl keinem Zweifel mehr unterworfen, dass alle jene Tafeln verschiedenster Grösse nur die einzige Stelle an der Kugelform einnahmen, wenn anders nicht mehrere Madreporenplatten vorhanden waren. Meine kleinste aber immer noch sehr regelmässig geformte ist fig. 157 und zwischen der grossen und kleinen liegen alle möglichen Mittelgrössen, die ich noch hätte sehr vermehren können, da ich davon eine grosse Zahl gefunden habe. Nur hin und wieder kommt eine unregelmässigere vor, denn fig. 158 ist sichtlich nach rechts verschoben, aber immerhin noch weniger als fig. 159, deren linke untere Seitenkante (in der Natur die rechte) stark ausgeschweift sich auf Kosten der obern vergrössert hat. Das gelochte Siebenseit wurde auch bei den andern dickplattigen öfter gefunden, wir haben nicht blos fig. 58 eine verkalkte punctata abbilden können, sondern schon Goldfuss l. c. 63. 7. *i* gab eine prächtige tabulata grösser als unsere fig. 77, und wir konnten zwei prächtige verkieselte scutata fig. 29 von Oerlingen und fig. 48 von Nattheim hinzufügen.

b) die **ungelochten** fig. 160 sind bedeutend häufiger und bewahren im Allgemeinen noch ganz den gleichen symmetrischen Bau, nur dass die Ecke oben scharf hinaus tritt und durchaus nicht abgestumpft erscheint. Ich habe von den symmetrischen nur zwei Zwischenstufen fig. 161. 162 bis zur kleinsten fig. 163 hingestellt, die trotz ihrer grossen Dünne doch nicht leicht zerbrechen, ob sie gleich immer aus Kalkspath bestehen. Es fällt auf, dass diese siebenseitigen in unserm Normalstück fig. 55 nicht vorhanden sind. Die Symmetrie herrscht übrigens bei allen so stark vor, dass schon kleine Verziehungen zu den Ausnahmen gehören: die kleine fig. 164 ist am verzogensten, so dass man nicht mal recht weiss, wie man sie stellen soll, auch fällt ihre etwas grössere Dicke auf; bei fig. 165 dehnte sich blos die Horizontalkante etwas zu weit aus, während sonst alles links und rechts sich gleicht; nur fig. 166 hat rechts unten eine zu langgeschweifte Seitenkante. Unter den dickern Einzeltafeln sind übrigens ungelochte siebenseitige mehrere vorgekommen: von tabulata habe ich zwei abgebildet, eine symmetrische fig. 75 und eine irreguläre fig. 76. Auch die abgeschabte irreguläre fig. 57 gehört mehr hierher, als zur punctata, so dass von letzterer mit Sicherheit noch kein undurchbohrtes Siebenseit bekannt sein würde. Dagegen kommt es wieder bei scutata fig. 31 vor, sogar wie es scheint mit einiger Häufigkeit.

3) **Sechsseitige** tab. 94 fig. 167—181 gibt es hauptsächlich auch zweierlei: reguläre fig. 167—172, welche an fig. 55 in Nro. 9, Nro. 11, Nro. 18 etc., und symmetrische fig. 173 bis 181, welche in Nro. 10 ihre Repräsentanten finden. Sie sind unter allen bei weitem die zahlreichsten, und mindestens zehnfach häufiger, als alle übrigen zusammengenommen. In dieser Ueberzahl werden sie auch bei den andern dickschaligen Species gefunden.

a) Die **regulären** fig. 167 ziehen durch ihren gefälligen

Umriss besonders das Auge auf sich, nicht selten sind sie Papierdünn, und brachen doch nicht. Unter Vorräthen vieler Hundert Exemplare könnte man von der grössten bis zur kleinsten alle Zwischenstufen füllen. Freilich ist die Dicke sehr verschieden, so ist die kleine fig. 170 doppelt so dick, als die nebenstehende grösste fig. 167. Aber gerade so wie von der Grösse, liessen sich auch von der Dicke Reihen aufstellen. Kleiner als fig. 172 sahe ich sie nicht, sie wird noch ein wenig unter der kleinsten bei Goldfuss l. c. tab. 63 fig. 7. *f* stehen. Nun fällt es freilich sehr auf, dass bei allen die Ecken vortreffliche Schärfe zeigen, während in dem Normalstück fig. 55 Nro. 7 und Nro. 8 zwei solcher regulären der Madreporenplatte anliegen, und demnach an dieser Ecke abgestumpft sind. Nur ein einziges solches Stück fig. 173 mit abgestumpfter Ecke konnte ich finden, aber hier dringt entschieden kein Loch zum Centrum vor, wie es bei jenen beiden Nummern doch so deutlich schon von Aussen verfolgt werden kann. Ja noch mehr, auch bei den übrigen dickschaligen Species kam mir noch kein gelochtes Sechseck vor. Die Sache muss jedenfalls auffallen, aber immer ist es noch möglich, dass der Zufall sein Spiel dabei treibt.

b) Die **symmetrischen** fig. 174 sind breiter als hoch, und ihre längste horizontale Kante oben gefällig ausgeschwungen. So folgen die Nummern von der grössten fig. 174, durch fig. 175 fig. 176 fig. 179 bis zur kleinsten fig. 180. Nur zuweilen sind sie etwas höher als breit, wie die kleine fig. 177 und fig. 178 zeigen. Wenn dann eine Seite der analogen gegenüber sich verlängert fig. 181, so entsteht ein selten vorkommendes irreguläres Bild. Wir finden auch bei den andern davon die besten Repräsentanten, wie ein Blick auf scutata fig. 28 und tabulata fig. 78. 79 zeigt.

4) **Fünfseitige** tab. 94 fig. 182—189 haben in fig. 55 ihren Repräsentanten in der unsymmetrischen Nro. 4, und wie

unsere Figuren zeigen, so sind auch von den kleinen die meisten unsymmetrisch, und bald links bald rechts, man sieht das am leichtesten, wenn man die längste unpaare Kante horizontal legt. Unsere grösste fig. 182 hat dann rechts ihre grössere Kante, und fig. 183 mit noch bedeutenderem Uebergewicht links. Das wiederholt sich dann auch mehr oder weniger bei den kleinen fig. 185—187, selbst die kleinste fig. 188 ist links noch etwas länger als rechts. Nur die mittelgrosse fig. 184 ist fast symmetrisch, aber das ist seltene Ausnahme. Je schiefer, desto mehr pflegt die Horizontalkante convex geschwungen zu sein, da sie ihr Lager in der concaven Oberseite des symmetrischen Sechsseits Nro. 10 hat. Eigenthümlich gerippt ist die Unterseite der stark schiefen fig. 189, während alle anderen glatt zu sein pflegen. Es muss das wohl seine Gründe in besonderer individueller Entwickelung haben. Dass auch bei den grossen Species sich dieselben Platten finden, zeigte schon Goldfuss an tabulata l. c. 63. 7. *h* und scutata l. c. 63. 8. *g*, sie sind hier ziemlich häufig, und auffallend unsymmetrisch fig. 27. Auch die

Afterplatten tab. 94 fig. 190—194, welche wie Nro. 1—3 in fig. 55. das Afterloch umlagern, sind fünfseitig, und lassen sich an ihrer deutlichen glatten Ausschweifung des Oberrandes erkennen. Sie sind entweder symmetrisch fig. 190—192 oder unsymmetrisch durch Verschmälerung einer Seite fig. 193. 194. Von den symmetrischen ist fig. 190 (von der Unterseite) kaum kleiner als Nro. 1 in fig. 55, auch hat sie sechs grössere Grübchen, sie könnte daher tabulata sein, aber sie erreicht kaum ein Drittheil der Dicke. Ein kleines Dreieck unter der Afterausschweifung hebt sich sehr hervor, und auf der Innenseite unter der Ausschweifung ein markirtes Knötchen, wie man es auch bei der kleinsten fig. 192 (links) findet. Fig. 191, sehr dickschalig, habe ich nur wegen seiner Mittelgrösse hierhergestellt, da ich von den dünnen noch

keine so vollkommene fand. Links und rechts unsymmetrisch wie Nro. 2 und Nro. 3 in fig. 55 sind dagegen fig. 193 und fig. 194, sie passen mit ihrer langen schiefen Kante ziemlich gut zusammen, und die kurze ist sehr deutlich convex geschweift, weil sie ihren Platz in der obern Concavität des Achtseits hat. Wenn man sich die Platten aus fig. 147 fig. 193 fig. 194 fig. 191 zusammenstellt, wie es fig. 195 ergibt, so hat man das Bild von der Umgebung des Afterlochs. Gern hätte ich die Sache noch weiter ausgeführt, allein ein vollständigeres Bild als fig. 55 doch nicht zusammengebracht, und jedenfalls gehört ein ungeheures Material dazu, passende Grössen zu bekommen. Aehnliche Aftertafeln fehlen auch bei den andern Species nicht. Wir haben oben von scutata fig. 33—35 schon beiderlei zusammengestellt, nur scheint hier das Afterloch viel breiter, weil die Ausschweifung fast den ganzen Oberrand einnimmt; für tabulata fig. 88—90 ist bei symmetrischen wie unsymmetrischen die Ausschweifung wieder viel enger. Endlich kommen noch eine Reihe

verkümmerter und **verzogener** Asseln vor, die namentlich gern gewissen Varietäten angehören. So reihen sich die grössern fig. 196—198 durch etwas Deutlicherwerden der Punkte der annulosa fig. 99 an: fig. 196 ist oben an der geraden Linie mit Nichten verbrochen, sondern es erzeugte sich daselbst durch irgend welche Krankheit ein Wulst, wie die Punkte und Kerben in der Queransicht zeigen; das Siebeneck fig. 197 mit langgezähnten Nähten ist zwar symmetrisch aber doch ungewöhnlich; noch verzerrter das Sechseck fig. 198. Dagegen gehören fig. 199—201 schon wegen ihrer grossen Dünne und strahligen Glätte zum ächten juvenis: die äusserst dünne fig. 199 hat abwechselnd drei längere und drei kürzere Seiten, in der Mitte der bekannten Zitzen, wovon Strahlen ausgehen; fig. 200 ist sogar achteckig mit drei sehr stark ausgeschweiften Seiten, so dass man nicht recht weiss, wie es

zu stellen sei; die kleine fig. 201 bildet ein Trapez, das sich nach unten verengt, und dessen obere Seitenecken ein wenig abgestumpft sind.

Das **Hauptlager** aller dieser dünnen bilden die Schwammschichten des Weissen Jura α von der Schweiz durch Schwaben und Franken bis zum Main. Dagegen scheinen sie auf gleichem Horizonte in den Thonen der Terebratula impressa ganz zu fehlen. Sie können daher unter Umständen zu Leitformen werden. So kommen im Riess bei Bopfingen und Nördlingen Lacunosenlager vor, deren genaue Stufenfolge z. B. am Käsebühl bei Röttingen wegen ihrer Nähe zum braunen Jura mir schon im Flözgeb. Würt. 1843 pag. 524 Schwierigkeiten machte. Jetzt finden wir aber im sogenannten Steinkrempele bei Benzenzimmern die kleine sechsseitige Tafel fig. 202 und die reguläre fünfseitige Afterplatte fig. 203, denen an der Lochen und am Böllert so gleichend, dass sie ein bedeutendes Gewicht in die Wagschale legen, die Schichten nicht für Gamma, sondern Alpha zu halten. Freilich muss man dann andererseits wieder mit Vorsicht verfahren, denn die grössern regulären fig. 205 und symmetrischen Sechsecke fig. 204 stammen aus dem Weissen Jura ε des Oerlinger Thales bei Ulm. Sie sind zwar etwas dicker als gewöhnlich, aber so vollkommen glatt und ähnlich, dass ich sie immer für juvenis gehalten habe.

2. Ophiuren.

Ophiura (ὄφις Schlange, οὐρά Schwanz) nannte Lamarck (Anim. sans vertèbr. 1816 II pag. 540) die Stellae integrae (Linck Stell. mar. 1733 pag. 45) mit ungespaltenen Armen und ohne Bauchfurche, welche nach ihrem äussern Ansehen in nacktarmige (lumbricalis) und stachelarmige (scolopendroides) pag. 82 zerfielen. Die Arme (brachia) sind dünner und viel schärfer gegen die Scheibe (discus) abgesetzt als bei

den Asterien. Sie sollen nicht zu Greif- sondern nur zu Bewegungsorganen dienen, und werden von vier Schildreihen umgeben: je ein unpaariges Rücken- und Bauchschild; links und rechts ein längliches Seitenschild, am Hinterrande mit Gelenkgruben für Stacheln, die bei fossilen leicht verloren gingen. Bricht man den Arm entzwei, so entspricht jedem viertheiligen Schildringe eine Querscheidewand (tab. 95 fig. 1. *v. h* vergrössert), die das ganze Lumen erfüllt, nur unten ist eine markirte runde Durchbruchsstelle. Die gegen den Mund gekehrte Seite (adorale) *v* hat jederseits vom Durchbruch eine markirte grössere Grube (Randgruben), und in der untern Hälfte der Mitte ein markirtes Centralgrübchen, dem auf der vom Munde abgekehrten (aboralen) Gegenseite *h* ein Centralköpfchen correspondirt. Ueber dem Centralgrübchen steht schief je nach links und rechts abermals ein Grübchen. Diese vier Grübchen oben genäherter als unten erinnern an die vier Muskeleindrücke einer Crania, zwischen welchen das kleine runde Centralgrübchen mit erhabenen Rändern sich erhebt. Was auf der Vorderseite *v* Grube, das ist auf der Hinterseite *h* hervorstehender Wulst, daher sehen wir auch hier wieder das Centralköpfchen zwischen vier runden Buckeln sich erheben. Oben am Rande ragt ein kleines Näschen hervor, das in eine Mediangrube der Gegenseite passt. In etwas könnte man auch hier an das problematische Peltarion pag. 49 erinnert werden. Diese Scheidewände haben ihren Platz in den Fugen der Ringe, und zwischen ihnen zu den Seiten der Bauchschilder treten die häutigen von Muskeln begleiteten Tentakeln *t* hervor, die an getrockneten Exemplaren gut sichtbar bleiben. Sie sind an unserer scolopendrina bei ihrem Austritt durch zwei Schüppchen geschützt, die etwas ausserhalb der vier grössern Stachelreihen stehen.

Der M u n d bildet einen schmalen fünfstrahligen Stern, die Schlitze des Sternes sind natürlich gerade auf die Mitte

der Arme gerichtet, wodurch dreiseitige Kiefer (Maxillen) entstehen, die aus zwei Stücken zusammengesetzt an ihren Rändern gewöhnlich mit kleinen Papillen eingefasst sind. Wenn der Mundstern etwas klafft, so kann man noch ein drittes Stück die Kaufläche *k* fig. 1 mit ihren weissen Schmelzzähnen sehen, die dachziegelförmig über einander lagern, und deren man häufig vier übereinander zählt, wovon der unterste am schmalsten ist. Fünf Mundschilder hinter den Kiefern nehmen den Interbrachialraum zwischen den Enden der Mundschlitze ein, sie bilden eine grosse Zierde der Mundscheibe, eine davon hat öfter ein Grübchen (umbo), und sie könnte möglicher Weise die Madreporenplatte vertreten. Hinter diesen Platten dringen neben der Ursprungsstelle der Arme die Genitalspalten ein, zwei in jedem Interbrachialraum. Bei der nackten lacertosa tab. 95 fig. 2 theilten sich die Spalten durch Verwachsung der Mitte in vier, was Müller zu seinem Subgenus Ophioderma benutzt hat. In vielen Fällen besonders characteristisch sind auf dem Rücken der Scheibe 10 Radialschilder fig. 6, die besonders bei fossilen fig. 48 öfter zu ungeheurer Entwicklung kommen. Bei andern ist die ganze Oberseite der Scheibe in lauter kleine Platten zerschlagen fig. 3. *x*, zuletzt können auch blos feine Granulationen an ihre Stelle treten fig. 1. *r*.

Der After fehlt allen, auch bemerkt man keine Pedicellarien. Geht nun auch vom Magen aus kein Blinddarm in die drehrunden Arme, so dringt doch auf der Bauchseite durch das kleine Loch der Querscheidewand ein oben von einem Nervenstrange begleitetes Wassergefäss, das die Tentakeln speist. Die Zwischenfelder der Scheibe sind bei manchen flach, bei andern blasenartig aufgeschwollen fig. 8, was offenbar mit den Geschlechtswerkzeugen zusammenhängt, die bald mehr bald weniger mit Samen erfüllt sind. Mehr als fünf Arme wurden nicht bekannt, sie sind in sofern einförmi-

ger als die Asterien, und scheinen in viel höherm Grade die kältern Meere zu lieben, als die warmen, während bei Asterien das Umgekehrte Statt findet.

Untergeschlechter sind in unserer Zeit übermässig viel gemacht, während Linné (edit. Gmelin 3165) noch alle unter seinen Asteriae radiatae begriff, und Lamarck die nacktarmige Asterias ophiura zum Geschlecht erhob, fing Agassiz (Mém. soc. sc. nat. Neuchatel 1835 I pag. 192) an, die lebenden unter zwei Namen zu theilen: **Ophiura** im engern Sinn, wozu alle nacktarmigen mit nur feinen anliegenden Stachel gehören, und **Ophiocoma** die übrigen mit längern beweglichen Stacheln. Unter den fossilen wurden die Solnhofer Ophiura carinata etc. bei Goldfuss zur **Ophiurella**, die Muschelkalkformen Oph. prisca zur **Acrura** und loricata zur **Aspidura** erhoben, welch beide letztere vielleicht nicht einmal specifisch verschieden sein mögen. Gewonnen ist mit solchen Namen nicht viel, da sie ohne Sachkenntniss den Species blos angehängt wurden. Erst mit J. Müller (System der Asteriden 1842 pag. 79) gewannen die lebenden Formen eine festere Gestalt. Dabei beginnen alle Geschlechter mit Ophis, so dass der Leser sogleich über die Gruppe einen sichern Wink bekommt. Zwei Familien wurden durch die Genitalspalten begründet: die meisten haben nur zwei, dagegen

Ophioderma tab. 95 fig. 2 **vier** Genitalspalten, ihre ganze Lederhaut (δέρμα) ist einförmig granulirt (*y* vergrössert), man bemerkt auf dem Rücken **keine** Radialschilder. Nur die Mundplatten sind glatt und frei von den Granulationen. Die Seitenschilder *s* haben zwar bis acht und mehr Stacheln, aber sie sind so kurz und angepresst, dass die Arme wie nackt erscheinen, daher hatte Linné für sie den bezeichnenden Namen „ophiura“ (Schlangenschwanz) gewählt, während Linck die Ringe des Rückens mit einem Regenwurm (lumbricus) verglich, und nun von einer lumbricalis logicauda und lumbricalis

lacertosa mit kurzen Armen sprach. Lamarck hatte dagegen die longicauda nicht ganz glücklich lacertosa und die eigentliche lacertosa, womit er beginnt, texturata genannt. Nur die longicauda hat vier Genitallöcher, die lacertosa fig. 3 nur zwei. Für lebende gibt das natürlich einen schlagenden Unterschied ab, denn obgleich unsere tab. 95 fig. 2 von Barbadoes kürzere Arme hat (var. brevicauda) als die Prachtexemplare in der Encyclopédie méthod. tab. 122 fig. 4 und tab. 123 fig. 1, so stimmen doch alle wesentlichen Kennzeichen: wir sehen auf der Mundseite die vier Genitalspalten neben den Armen; die mit Papillen zierlich umsäumten Kiefer (*x* vergrössert); neben den Bauchschienen (*b* vergrössert) die von zwei Schuppen bedeckten Löcher für den Austritt der Tentakeln; am Hinterrande der Seitenschienen (*s* vergrössert) die acht angepressten kurzen Stacheln; und endlich den ganzen Rücken der Scheibe mit feinen Knötchen (*y* vergrössert) gleichmässig bedeckt, so dass die Haut einem rauhen Felle gleicht. Dadurch unterscheidet sie sich von **Ophiocnemis** (κνημίς Beinschiene), welche auf dem Rücken der Scheibe 10 grosse Radialschilder trägt, aber an den Mundspalten keine Papillen hat. Peron brachte eine Species Ophiura marmorata Lmck. II. 543 von seiner Weltumseglung mit. Alle übrigen haben

zwei Genitalspalten. Es sind darunter auch noch nacktarmige, welche man leicht mit den vorigen verwechseln kann. Eine der wichtigsten und häufigsten bildet

Ophiolepis lacertosa tab. 95 fig. 3 Linck Stell. mar. tab. 2 fig. 4, deren Scheibe mit Schuppen (λεπίς) bedeckt ist. Lamarck II. 542 beschrieb sie unter Ophiura texturata, und bezog sich auf die gute Abbildung in der Encycl. méth. tab. 123 fig. 2. 3. Wegen ihrer Häufigkeit in nordischen Meeren bekam sie viele Namen, von Retzius (dissertatio sistens species cognitas Asteriarum 1805) Asterias ciliata. Die Aehnlichkeit mit einem Lacertenschwanz ist allerdings gross. Die Schilder

der Bauchseite fig. 3. *y* (vergrössert) berühren sich nicht, am Hinterrande der Seitenschilder sieht man gegen die Tentakellöcher hin bis zu vier kleine Stacheln, wovon die letzte etwas grösser ist, und darüber stehen dann noch zwei längere. Bei jungen fig. 5 sind diese Anhängsel noch nicht so stark entwickelt. Im wirren Haufen der Rückenschuppen der Scheibe (fig. 3. *x* vergrössert) zeichnen sich mehr oder weniger 10 Radialschilder aus, und bei jungen ist in der Mitte eine Centralschuppe (fig. 5. *x* vergrössert) von fünf kleinern zierlich umringt. Am Ende des Mundschlitzes (fig. 4. *x* vergrössert) sind die ersten zwei Löcher für die Mundtentakeln zierlich mit Deckeln eingefasst.

Bei fossilen Formen, besonders des Jura und der Kreide, scheinen die nacktarmigen vorzuherrschen. Es wird darunter Ophioderma zwar vielfach genannt, aber die vier Genitallöcher nachzuweisen, hat seine besondere Schwierigkeit. Noch viel mehr scheinen die Reste zu Ophiolepis zu passen.

Ophiocoma scolopendrina tab. 95 fig. 1 (coma das Haar) Lmck. II. 544 nannte Agassiz die langbestachelten des indischen Oceans mit niedergedrückten Armen. Nicht mit scolopendrica Linck Stell. mar. pag. 52 zu verwechseln. Die vier Stacheln am Hinterrande der Seitenschienen der Arme stehen wie Füsse hervor, ausserdem sind die Tentakelporen mit zwei Schuppen bedeckt (fig. 1. *x* vergrössert). Die Querscheidewände von der aboralen *h* und oralen Seite *v* sind sehr entwickelt, man sieht hinter den kleinen Schuppen noch die häutigen Füsschen (Tentakeln *t*). Die Kieferränder sind mit zierlichen Papillen umsäumt und zwischen den vier Schmelzzähnen (*k* vergrössert) und der Kieferspitze stehen drei Reihen kurzer Papillen (Zahnpapillen). Die Oberseite der Scheibe *r* gleichmässig granulirt ohne Radialschilder. Die Mannigfaltigkeit und Aehnlichkeit dieser Formen verschiedener Fundstellen ist ausserordentlich gross, daher hält es auch so schwer, die ältern Zeichnungen von Linck und Bruguière richtig zu deu-

ten. Unser Exemplar fig. 1 von Barbadoes heisst wegen seiner dicken Stacheln crassispina. Zahlreicher und feiner sind die Stacheln bei der nordischen nigra tab. 95 fig. 10 Linné, nach ihrer schwarzen Farbe genannt, ohne Zweifel granulata Linck Stell. mar. pag. 50 tab. 26 fig. 23, welche Benennung auf die gekörnte Oberseite der Scheibe hindeuten soll, „nigricat supra, infra cinerascit". Der verwandten **Ophiarachna** (ἀράχνη Spinne) fehlen zwischen Kieferspitze und Kaufläche die Zahnpapillen. Bei **Ophiacantha** (ἄκανθα Dorn) umringen die Dornen den ganzen Arm; bei **Ophiomastix** (μάστιξ Peitsche) kommen über den Armstacheln „keulenförmige am Ende in mehrfache Zacken auslaufende Körper" vor. Es ist merkwürdig, dass diese unter den lebenden so ausgezeichneten Formen fossil nicht gefunden werden.

Ophiopholis scolopendrica tab. 95 fig. 8. 9 (φολίς Schuppe) Linck stell. mar. pag. 52 tab. 40 fig. 71 der nordischen Meere nimmt durch die Länge seiner Stacheln eine Mitte ein. Die Exemplare sind röthlich, die Rückenschilder *r* (vergrössert) der Arme sind durch Plättchen von einander getrennt, ebenso die Rückenschilder der Scheibe fig. 9 (vergrössert). Sie unterscheiden sich dadurch von Ophiolepis

Ophiothrix fragilis tab. 95 fig. 6. 7 (θρίξ Haar) Linné. In den nördlichen Meeren. Die Scheibe auf dem Rücken zwischen den Radialschildern mit kurzen Stacheln besetzt. In den Spalten des Mundes keine Papillen, die Vförmigen Kiefer zeigen an der Kaufläche borstenförmige Zähnchen fig. 7. *x* (vergrössert). Rückenschilder der Arme mit einem Längskiel. Die langen zahlreichen Stacheln sind rauh, und an den schneidigen Kanten gezähnt. Röthliche Farbe. Die grosse Ophiura longipeda Lmck. II. 544 von Isle de France von 2 Fuss im Durchmesser gehört ebenfalls zu diesem Geschlecht. Bei dem kleinen **Ophionyx** (ὄνυξ Kralle) finden sich „unterhalb der echinulirten Stacheln noch bewegliche Haken."

Auch **nackte** ohne Granula und Schuppen gibt es. Schon Linck Stell. mar. pag. 51 tab. 27 fig. 46 bekam einen solchen aus dem Mittelmeer von Seba gezeichnet, und nannte ihn regularis, wegen der regelmässigen fünfseitigen Scheibe hiess er später Ophiura pentagona Lamck. II. 546, und Müller erhob ihn zur **Ophiomyxa** (μύξα Schleim). Selbst die Stacheln am Rande der Arme sind an der Basis von weicher Haut umhüllt. Noch weicher ist die kleine **Ophioscolex** glacialis (σκώληξ Wurm) von Spitzbergen.

Ein scheinbares **Mittelding** zwischen Asterien und Ophiuren bildet die elfarmige **Brisinga** endecacnemos, welche von einer Elle Durchmesser 1853 auf 1200′ Tiefe im Hardanger Fjord an der Norwegischen Küste aufgefischt wurde. In den brillantesten Farben schimmernd erschien sie im Fischernetz dem Kenner wie eine „gloria maris“ (Ann. and. Mag. Nat. Hist. 1857 XX pag. 320): die bestachelten Arme, zwölfmal länger als die kleine Scheibe, haben zwar ganz das Ansehen zerbrechlicher Ophiuren mit zwei Reihen Genitallöchern, allein die 2 Tentakelreihen treten aus Armfurchen hervor, es gehen wenn auch nur kurze Blindsäcke vom Magen aus, und ein After nebst Madreporenplatte bilden gleichsam noch das Wahrzeichen ächter Asterien (Bronn, Klassen und Ordnungen des Thierreichs II pag. 284 tab. 36 fig. 2).

Die ausgestorbenen **Ophiuriten**, wie sie Schlotheim nannte, sind noch schwieriger als die Asteriaciten zu entziffern. Freilich sind einige ausgezeichnete Typen da, wie die schöne Muschelkalkform O. loricata, die unter den lebenden ihres Gleichen nicht findet. Aber bei weitem das Meiste hat so gelitten, dass von einer sichern Entzifferung der Merkmale nur in seltenen Fällen die Rede sein kann. Dazu kommen im Uebergangsgebirge eine Reihe von Formen, die zwar das Ansehen von Asteriaciten haben, aber deren Ambulacralknochen mit einander alterniren pag. 72, so dass man über die Aus-

trittspunkte der Tentakeln nicht recht ins Klare kommt. Auch gehen die Ansichten der Petrefactologen über solche Mitteldinge sehr auseinander. So haben wir oben bei Asterias Tischbeiniana pag. 78 schon auf die Madreporenplatte neben dem Munde aufmerksam gemacht, welche sie mit den Euryaleen gemein hat, während der Habitus der Scheibe durchaus noch den ächten Asteriaciten gleicht. Bei Protaster Miltoni pag. 75 tab. 92 fig. 36 wiederholt sich dieselbe Lage der Madreporenplatte, hier setzt die kleine Scheibe aber schon so gegen die schmalen Arme ab, dass man allerdings mit Rücksicht auf die entwickelten Seitenstacheln an scolopendrine Ophiuren mit sehr breiten Armen erinnert wird. Daher hat Edw. Forbes sie trotz der ungespaltenen Strahlen geradezu zu den Euryaleen gestellt. Schon frühzeitig führte Sedgwick (Quart. Journ. Geol. Soc. 1845 I pag. 9) eine Ophiura Salteri aus dem Balakalkstein mit achtgliedrigen Trilobiten (Asaphus tyrannus) auf, die Forbes unter

P r o t a s t e r **Sedgwickii** tab. 95 fig. 11 beschrieb und abbildete. Mit abgebrochenen Armen sieht man sie von der Mundseite, beschuppt wie Ophiolepis bleibt sie jedoch in Beziehung auf andere feinere Merkmale ziemlich unentzifferbar. Durch ihre schlanken Arme erinnert Protaster **leptosoma** tab. 95 fig. 12 Salter Ann. Mag. Nat. Hist. 1857 XX pag. 331 tab. 9 fig. 5 aus dem Lower Ludlowrock von Leintwardine (Shropshire) allerdings schon sichtlich an die Lacertosen Formen, sie soll zu Hunderten auf den Platten liegen, gerade wie heute noch die Thierchen haufenweis im Schlamme wimmeln. Kleine Stacheln an den Seitenschildern der Arme, und die Schuppen auf der Unterseite der Scheibe sprächen für Ophiolepis, doch von Sicherheit ist keine Rede. Auf der Unterseite der Arme soll man vier Platten zählen, aber die mittleren beiden seien übermässig eng, „an excellent character for distinguishing the species“. In Amerika beschrieb Hall (Palaeontology

of New-York 1859 III pag. 134) die Mundseite der Scheibe eines Protaster **Forbesi** tab. 95 fig. 13 aus dem devonischen Helderberg rocks von Litchfield und gab davon eine zwar sehr deutliche, aber wie er später (Twentieth annual report... of the State cabinet 1867 pag. 293) gesteht fig. 14, „an unnatural representation", die er sich verbessert wie fig. 14. *x* dachte, worin *m* die Mundplatten, *b* die durch eine Linie getheilten Bauchplatten, *l* die Poren für die Tentakeln, *s* die Seitenschienen bezeichnen, an deren Hinterrande die Stacheln *h* gelenken. Möglich, dass die eigentlichen Bauchplatten verloren gingen, und wir nur den Unterrand der innern Scheidewände sehen, wodurch die Mittellinie ihre genügende Erklärung fände. Hall dachte sich die Thiere sehr lang- und schlankarmig, so dass man bei dem Mangel hervortretender Stacheln schon ganz gut an Ophioderma denken könnte. Leider ist der Name Protaster dann in diesem Falle ganz irreleitend, man müsste ihn im Geiste der Müller'schen Nomenclatur etwa Ophiodrilus (δρῖλος Regenwurm) Schlangenwurm heissen.

Ophiura Egertoni tab. 95 fig. 15. Broderip (Bronn's Jahrb. 1836 pag. 738) fand sie in einem grauen Sandsteine mit weissen Glimmerblättchen, die westlich vom Hafen Bridport in Dorsetshire aus der Höhe der Uferklippen herabgefallen waren. Ich bekam das kleine Exemplar fig. 16 von der Mundseite bald nachher vom Lord Cole, mit der Etikette „unterste Schichte vom Oolith bei Lyme". Auch nach Wright (Ann. Mag. Nat. Hist. 1854 XIII pag. 379) lag er „at the base of the Inferior Oolite near Charmouth", bis er endlich nach demselben Schriftsteller (Mon. Brit. foss. Echinod. 1862 II pag. 78) im „Starfish Bed" des mittlern Lias über Ammonites Davoei sein sicheres Lager fand. In derselben Ironstone und Marlstone Series liegt auch Ophiura Milleri Phillips (Geol. of Yorksh. 1835 tab. 13 fig. 20). Daher schliesst

sich Ophioderma Gaveyi Wright Ann. Mag. XIII pag. 376 tab. 13 fig. 1 aus den „Upper Shales of the Lower Lias“ jedenfalls eng an. Denn auch dieser zeichnet sich, wie unser Exemplar, welches ich Herrn Reallehrer Wiest verdanke, durch 10 grosse Radialschilder auf dem Rücken aus, die Paarweis gestellt zwischen sich nur einen geringen Raum für kleine Täfelchen übrig lassen. Dieser einzige Umstand lässt schon nicht an Ophioderma denken, denen solche Schilder gänzlich zu fehlen pflegen. Nur das Centrum nimmt ein geschlossenes Haufwerk ein, von welchem jene schmalen Tafelfelder ausstrahlen. Wenn Agassiz (Prodrome 1835 pag. 192) sie zur **Ophiurella** stellte, so könnte man sich das gefallen lassen, müsste aber dann die dünnarmigen Solnhofer abtrennen. Die Rückenschilder der Arme (fig. 15. *x* vergrössert) sind sechsseitig. Da das kleinere Stück fig. 16 von dem gleichen Fundorte stammt, so zweifle ich trotz der kleinern Scheibe an der Gleichheit der Species nicht. Die Mundschlitze (*x* vergrössert) geben sich durch Schwefelkies zu erkennen, und an den Ecken der sechsseitigen Bauchschilder meint man die Tentakellöcher bestimmt zu erkennen, sobald aber (unten) die Bauchschilder abgeschabt werden, so stellen sich halbmondförmige Flecke ein, an deren Spitzen die Löcher liegen, und in der Mitte zieht sich ein Kanal fort, der wahrscheinlich den Hohlraum für die Wassergefässe bezeichnet. Nur den einen Arm sehen wir vollständig, aber er ist bei weitem nicht so schlank, als bei dem grössern Exemplar fig. 15, und erinnert in dieser Beziehung auffallend an die lebende Ophiolepis lacertosa. Von Ophiura Gaveyi tab. 95 fig. 17 copire ich ein Armstück *r* von der Rückenseite, wo die Rückenschilder ebenfalls sechsseitig aussehen; auf der Bauchseite *b* zeigen dagegen die Bauchschilder wieder eine Medianfurche, neben welcher die scheinbaren Tentakellöcher stehen. Ich habe einigen Grund zu vermuthen, dass in diesem Falle die

eigentlichen Bauchschilder verloren gingen, und dass wir nur die Wände von den Querscheidewänden (Ambulacralwirbeln) sehen. Leider hält es schwer, die Stücke vollständig zu reinigen: fig. 18 ist ein weiterer Arm von Charmouth, mit vieler Mühe erkennt man etwa 4 Stachelgrübchen an den Seitenschienen (*x* vergrössert). Sehr schwierig hält es anfangs, die Tentakellöcher zu erkennen, durch Behandlung mit Säure heben sich endlich die halbmondförmigen Löcher hervor, zwischen ihnen zeigen die Bauchschienen (*z* vergrössert) einen deutlichen Fortsatz nach hinten, der einer Ausschweifung am Vorderrande correspondirt. Kratzt man weiter, so werden die Löcher viereckig (*y* vergrössert), und eine zarte Medianlinie theilt die Bauchschiene. Herr Prof. Fraas hat mir eine

Ophiura **ventrocarinata** tab. 95 fig. 19 aus den grauen Angulatensandsteinen des Lias α von Hüttlingen bei Wasseralfingen mitgetheilt, die zwar scheinbar vom Munde her entblöst liegt, aber nach den Armen zu urtheilen doch wohl der Rücken ist, so dass der Name dorsocarinata heissen müsste. Darnach wären die Bauchschilder der Arme (*b* vergrössert) sechsseitig, denn sie lassen sich auf den Abdrücken noch gut nach ihren äussern Umrissen erkennen, ja man nimmt an den Abbruchstellen sogar noch die Tentakellöcher wahr. Nur zwei Täfelchen erscheinen bei *a* mit der Innenseite, sie haben eine Medianfurche, zu jeder Seite eine Grube, und spitzen sich auf der Oralseite zu, doch ist die Sache nicht vollständig klar. Ganz besonders deutlich treten dagegen auf der Rückenseite *r* die innern Scheidewände mit ihrer Medianfurche hervor, sie gleichen kleinen Wirbelkörpern (*y* vergrössert), zur Seite etwas ausgeschweift, in der Ausschweifung meint man ein hervorragendes Knötchen wahrzunehmen. Doch stellen sich der genauen Beobachtung mancherlei Hindernisse in den Weg. Die eigentlichen Bauchplatten lagen erst darüber, wie man bei *r* in der vergrösserten Ansicht *x* sieht. Wären Tentakellöcher da,

so sollten sie bei der Reinheit des Stückes viel bestimmter hervortreten, statt dessen sieht man nur an verschiedenen Stellen unregelmässig verschlammte Gruben. Die Seitenschienen *s* zeigen am Hinterrande öfter zwei deutliche Gelenkstellen mit einer undeutlichern kleinern für entsprechende Stacheln, ähnlich kurz, wie bei Lacertosen. Der Mund bildet zwar einen sehr deutlichen Stern, und setzt einen beim ersten Anblick in Verlegenheit, denn nach ihm allein zu urtheilen müssten die Arme von der Mundseite frei liegen, dem aber der Bau der Arme selbst bestimmt zu widersprechen scheint. Je nachdem man nun eine Ansicht gewinnt, wird man die undeutlichen Scheibenschilder zu deuten suchen. Sehen wir den wirklichen Mund, so wird man sagen, die Sternränder waren mit Papillen besetzt. Ist er aber vom Rücken her durchgestossen, so sieht man wie bei Egertoni deutliche Spuren der zehn grossen Radialschilder, zwischen welche sich die Arme schmal einbohren. Finden wir nun aber schon in solch allgemeinen Merkmalen unübersteigliche Schwierigkeiten, so kann von der Lage und Zahl der Genitalspalten und andern feinern Kennzeichen gar nicht die Rede sein, und daher auch das bestimmte Untergeschlecht zur Zeit noch nicht festgestellt werden.

Ophioderma **Escheri** tab. 95 fig. 20—25 Heer Urwelt der Schweiz 1865 pag. 72 aus den dunkeln Thonen des Untern Lias α der Schambelen bei Müllingen an der Reuss im Aargau. Die kleinen Arme gleichen unten wie oben einem Zopf, was durch das Uebergewicht der Seitenschienen erzeugt wird. Da der Kalkspath gesund ist, so kann man diese Seitenschienen isoliren, sie sind vierseitig und innen fig. 24 ausgehöhlt, aussen fig. 23 convex und am Hinterrande scheinbar mit 3 Löchern für eben so viele Stacheln. Doch ist alles zu klein, um recht deutlich zu werden. Von der Mundseite ist fig. 21 blos gelegt, doch erkennt man auf der Scheibe nur ein Gewirr zerrissener Täfelchen, die Armstücke (*b* vergrössert) müssen uns deshalb die

Bauchseite zukehren. Die Seitenschienen berühren sich hier in der Mittellinie, es bleibt daher, wie bei Ophiolepis, für die getrennten Bauchschienen nur ein kleiner Raum frei. Damit würde auch die Rückenseite des Schildes fig. 22 (*x* vergrössert) stimmen, woran, wie das Heer schon gut zeichnet, 10 Radialschilder den ganzen Rand auszufüllen scheinen, nur im Centrum wird ein kleineres Scheibchen von fünf ähnlichen umringt. Es erinnert das in hohem Grade noch an die kleine Ophiura loricata des Muschelkalkes. Ueber die Rückenschilder der Arme fig. 25 kann ich keine sichere Vorstellung bekommen, sie waren wahrscheinlich auch eng gewesen, wie der Zwischenraum von fig. 25. *x* (vergrössert) zeigt. Heer zeichnet sie bei den grössern Exemplaren breit, ähnlich wie bei Egertoni, dann könnten dieselben einer besondern Species angehören.

Ophiura **olifex** tab. 95 fig. 26 Jura tab. 11 fig. 3 aus dem Oelschiefer des obersten Lias α von Dusslingen mag schon wegen seines Lagers Aehnlichkeit mit genanntem Schweizer haben, allein in dem pelzigen Schiefer wird es fast zur Unmöglichkeit, solche kleinen Dinge richtig zu reinigen und zu entziffern. Ich glaube ihn von der Oberseite zu sehen, er dürfte auch 10 Radialschilder haben. Die dicken Armschilder haben im Allgemeinen Aehnlichkeit mit denen von Escheri, man meint aber die Rückenschilder seien breiter, an andern Stellen sind sie wieder schmal, und man weiss dann nicht mit welchen Tafeln man es zu thun hat. Es ist noch immer das einzige Exemplar. Aus der verschiedenen Auffassung der Künstler, hier und im Jura, mag man sehen, wie es mit dem Zeichnen solcher Dinge zu gehen pflegt.

Im Leptaenenbed tab. 54 fig. 143 des obern Lias δ am Schrofen bei Hechingen fand ich ein einzigesmal drei zusammenhängende Armglieder einer lacertosen **Ophiura** tab. 95 fig. 27, die in vieler Beziehung an die Englische Egertoni

derselben Region erinnert: auf der Bauchseite *b* sind die sechsseitigen Schilder, welche ihr schmales Ende gegen den Mund kehren, wie schon aus den stark nach hinten gekrümmten Seitenschildern *s* folgt. Die halbmondförmigen Tentakellöcher liegen vor den scharfen Seitenecken der Bauchschilder. Die Scheidewände im Innern sehen sich zwar an beiden Enden ziemlich gleich, sie bilden einen Vertikalwulst rings am Grunde von einer Lamelle kragenförmig umsäumt, doch ist er an der Oralseite *o* nicht getheilt, und man sieht nur unten den Eingang für den Gefässkanal; auf der Aboralseite *a* ist er dagegen in der Mitte längs getheilt, man sieht noch einen obern kleinen Eingang, und gegen unten in der Medianlinie ragt das kleine Centralköpfchen hervor, ähnlich wie bei den Scolopendrinen pag. 139. Auf der Hinterseite der schön geschwungenen Seitenschienen *s* zähle ich 7 Grübchen, freilich zum Theil undeutlich, die auf eine gleiche Zahl Stacheln hindeuten. Endlich liegt auf der Rückenseite *r* in der Mitte noch ein einziges vierseitiges Schild, davor und dahinter tritt aber in der Tiefe zwischen den Seitenschienen obiger wirbelartiger Körper in der Mitte mit einer markirten Rinne hervor, der hier mit Entschiedenheit den Oberrand vom Körper der innern Scheidewände bildet, und insofern ein Licht auf ventrocarinata wirft.

Ophiura **spongiosa** tab. 95 fig. 28 Jura tab. 81 fig. 11 will ich das kleine Armstück aus den Schwammschichten des Weissen Jura α von der Lochen bei Balingen heissen. Es ist mein einziges aber doch sehr klares Stück mit 5 Gliedern. Die Scheidewand zeigt auf der aboralen Seite *a* den verticalen Wulst mit einem untern grössern und obern feinern Durchbruch. Die Rückenschilder *r* bilden nach oben verengte vierseitige Trapeze. Die Seitenschienen *s* hatten wahrscheinlich am Hinterrande nicht mehr als 4 Stacheln. Die Bauchschilder *b* sind gerundet schippenförmig, und weichen

dadurch wesentlich von dem kleinen liasischen Stück ab. Aus dem

Oerlinger Thale tab. 95 fig. 29 Jura tab. 38 fig. 28 bei Ulm habe ich aus dem Weissen Jura ε ein zehngliedriges Armstück, das in allen wesentlichen Punkten mit der ältern Lochenform noch übereinzustimmen scheint, namentlich behalten auch die Bauchschienen *b* noch die gerundete nach vorn zugespitzte Schippenform bei, und am Hinterrande der Seitenschienen *s* zählt man sehr bestimmt vier kurze Stacheln.

Im **Weissen Jura** ζ bei Blaubeuren und Ulm fehlt es ebenfalls nicht an rundarmigen Formen tab. 95 fig. 30, allein die schlechte Erhaltung erschwert das Erkennen. Das Armstück ist wahrscheinlich seiner Länge nach von der Bauchseite blos gelegt. Leider ist das dicke Ende undeutlicher als das dünne, hier treten nun bestimmte schippenförmige Bauchschienen (*x* vergrössert) auf, neben welchen nach vorn die Tentakellöcher eindringen. Die Seitenschienen berühren sich in der Medianlinie, wie bei lebenden Lacertosen.

Rundarmig ist ferner tab. 95 fig. 31 von Sozenhausen bei Blaubeuren. Die Kiefer haben eine Gabelgestalt scheinbar ohne Papillen (*x* vergrössert), und scheinen im Centrum der Scheibe mit zwei Stacheln zu endigen. Wir haben daher die bindfadenförmigen Arme von der Mundseite. Durch Kratzen kamen die Scheidewände hervor, und Bauchschienen erhielten dadurch eine Flügelgestalt mit einem Fortsatze nach hinten, neben welchem wahrscheinlich die Löcher liegen. Doch ist alles das in eine unangenehme Zweideutigkeit gehüllt, die uns die Freude an den Gegenständen sehr trübt. An den Enden sind sämmtliche Arme sehr verstümmelt.

Ophiura **annulata** tab. 95 fig. 33 im Weissen Jura ζ bei Blaubeuren hat ganz stattlich dicke und runde Arme. Die Ringe sind stark abgesetzt und durch Gesteinsmasse getrennt,

aber trotz der erhaltenen Kalkmasse kommt man doch zu keiner sicheren Anschauung. Denn da die Stücke, um etwas zu sehen, mit Säure behandelt werden müssen, so treten gelbe Kieselwarzen auf, welche die Beobachtung sehr stören, und die Form entstellen. So ist es namentlich auf der Scheibe, welche im Centrum die gabelförmigen Kiefer (*k* vergrössert) sehr bestimmt erkennen lässt, man meint an der Spitze ebenfalls zwei Stacheln zu sehen, wie bei fig. 31, auch wollen sich keine Mundpapillen finden. Die Mundschilder werden in den Interbrachialräumen wohl nicht fehlen, aber bestimmt lässt es sich nicht sagen, geschweige denn ihr Umriss erkennen. Nach dieser Scheibenbeschaffenheit sollten auch die Arme, welche sich daran anschliessen, von der Bauchseite her sichtbar sein, aber Kriterien dafür zu finden, schien nicht möglich. Man meint die Ringe seien geschlossen, soweit man die Arme von den Seiten und von unten sieht (*x* vergrössert). Dann scheinen aber wieder Stellen da zu sein (*y* vergrössert), wo sich Seitenschienen *s* in die ausgeschweiften Ränder der Bauchschienen einfügen. Letztere haben einen Fortsatz nach oben, neben welchem die runden Tentakellöcher heraustreten. Stacheln von ziemlicher Länge kommen hin und wieder an den Rändern zum Vorschein, darunter Armbruchstücke fig. 32, die ganz mit Stacheln umwallt sind (*x* vergrössert). Die Stacheln stehen auf warzigen Knoten, die man freilich mit Vorsicht herausarbeiten muss, weil sie durch die leiseste Verletzung leicht dem Auge entschwinden. In fig. 32. *y* (vergrössert) ist das Stück auch von der Gegenseite blos gelegt, man meint, die Ringe gingen geschlossen hinum, so dass alle vier Schienen miteinander verwachsen sein müssten. An der dünnern Armspitze (fig. 33. *z* vergrössert) werden nicht blos die Poren, sondern auch die Bauchschienen etwas klarer, obgleich man das Verlangen nach grösserer Deutlichkeit immer noch fühlt. Die förmliche Umwallung von Stacheln könnte

uns zwar noch an die lebende Ophiacantha erinnern, allein andere Stücke werden unten abgeplattet, gleich den Scolopendroiden, wie die Armstücke fig. 34 von demselben Fundorte klar machen können. Hier gehen von dem breiten Vorderende (*x* vergrössert) lange Stacheln aus, die an Fortsätzen der Seiten gelenken. Andere Arme fig. 35 erscheinen dann zwar wieder runder, aber die langen Stacheln kommen am Rande immer wieder zum Vorschein, an mehr oder weniger lange Seitenfortsätze gelenkend. Zuweilen erkennt man (*x* vergrössert) noch schippenförmige Bauchschienen, die sich ziegelförmig decken, und an den Vorderseiten kleine Tentakellöcher zeigen. Das kleine wohl jedenfalls dazugehörige Endstück *r* scheint dagegen uns die Rückenseite zu zeigen, da die Stacheln (*y* vergrössert) an der äussersten Spitze deutlich den ganzen Ring umwallen.

O p h i u r a **planata** tab. 95 fig. 36. 37 aus demselben Weissen Jura ζ am Hochsträss bei Ulm dürfte vielleicht wegen seiner auffallend flachen Bauchseite der Arme von seinen Begleitern verschieden sein. Gut gereinigt bemerkt man in der Mitte einen Längskiel, welchem dunkle Flecke zur Seite stehen. Diese Flecke bezeichnen aber keineswegs die Ausgänge der Tentakeln, sondern blos Unebenheiten (*x* vergrössert) auf den Seitenschienen, die sich kantig plötzlich nach unten umbiegen. Bei Stücken fig. 36, die schärfere Betrachtung zulassen, löst sich der Kiel in schmale längliche Bauchplatten (*x* vergrössert) auf, neben welchen die Tentakelporen irgendwo hervortreten müssen. Die Seitenplatten scheinen am Aussenrande spitz zu endigen, und damit etwas sägenartig hervorzutreten, während die kleinen Bauchschienen direct auf die Mundspalten zulaufen, welche zwar keine Papillen zeigen, doch liegen kleine Stückchen herum, die recht gut als Mundpapillen gedeutet werden könnten. Auch die Kaufläche an der Spitze scheint sich durch zwei Pünktchen an der Kieferspitze zu ver-

rathen, aber Sicherheit über alle weitern Zeichnungen ist nicht vorhanden. Kurze Armstacheln sind da.

Von **Solnhofen** bildete Goldfuss Petrefacta Germ. pag. 206 tab. 62 fig. 4 eine Ophiura speciosa ab, wovon ich tab. 95 fig. 38 einen Arm mit Scheibe copire. Agassiz pag. 135 stellte sie mit den liasischen zur **Ophiurella**, obschon die langen zarten Stacheln sie davon entfernen. Die Zeichnung ist so genau ausgeführt, dass man meinen könnte, ein lebendes Exemplar vor sich zu haben. Denn man sieht auf der Unterseite sogar die zwei Schuppen noch bestimmt angegeben, welche wie bei scolopendrina fig. 1 die Tentakellöcher decken, und ich meine immer, der idealisirende Zeichner habe sich diese zum Muster genommen; selbst die vier Stacheln, welche in der vergrösserten Ansicht sowohl vom Bauche *b* als vom Rücken *r* an den Hinterrand der Seitenschienen angehängt sind, erregen Verdacht. Dem Lager nach sollte sie sich mit irgend einer aus unserm schwäbischen Weissen Jura ζ vergleichen lassen. Noch zarter gebaut ist

Ophiura **carinata** tab. 95 fig. 39 Goldfuss Petref. Germ. pag. 206 tab. 62 fig. 5 aus dem Lithographischen Schiefer von Eichstädt, die d'Orbigny (Prodrome 1850 1 pag. 381) als **Geocoma** trennte. Man kann hier die zarten Arme bis zu der Dünne eines Zwirnfadens verfolgen, trotzdem sieht man, dass sie sich plötzlich verflachen, und mit obiger planata Aehnlichkeit bekommen: wir haben neben einem schwachen Mediankiele der Bauchseite links und rechts verglichen mit der Dünne der Arme ansehnliche Gruben, die wahrscheinlich wieder nicht den Tentakellöchern entsprechen. Die Glieder folgen hintereinander wie zweizackige Anker. Von haarförmigen Stacheln konnte ich zwar nichts wahrnehmen, aber Goldfuss zeichnet auch hier wieder an jedem Gliede vier Haare, wie bei speciosa. Um die verschiedene Auffassung zu zeigen, habe ich meine vergrösserte fig. 39. *b* neben die

vergrösserte Copie der Bauchseite fig. 39. *x* von Goldfuss gesetzt. Nach den Armenden hin werden die Glieder im Verhältniss immer länger (*z* vergrössert), sie gleichen aneinanderhängenden Doppelhaken, wenn nicht noch Masse im Gestein steckt, was sich bei der Kleinheit des Gegenstandes nicht ermitteln lässt. Gar zierlich ist die Scheibe (*y* vergrössert), mit ihren deutlichen zarten Mundschlitzen und in den Winkeln der Arme hart am Scheibenrande mit sehr deutlichen Mundschildern.

Die **Kreideformation** hat ebenfalls schon manches schöne Stück geliefert. Viel genannt wird

Ophiura **serrata** tab. 95 fig. 40 Römer Verst. Nordd. Kreidegeb. 1841 pag. 28 tab. 6 fig. 23 vom Lindner Berge bei Hannover. D'Orbigny Prodrome II. 274 führt sie unter Acroura Agass. auf. Im Allgemeinen stimmt das Armstückchen mit den lebenden Lacertosen, denn die kurzen Stacheln sind an die runden Arme angepresst, leider ist die Beschreibung zu kurz und unbestimmt, und die beiden Ansichten unten und oben sind einander so ähnlich, dass man nach der Zeichnung nur vermuthen kann, die Seite mit schmalern Medianschienen *b* möchte dem Bauche angehören, dann müssten dort die Tentakellöcher zu suchen sein. Forbes bei Dixon (Geology and Fossils of Sussex 1850 pag. 337 tab. 23 fig. 2. 3) beschreibt zwar vollkommenere Stücke aus der Kreide mit wohlerhaltener Scheibe, aber so kurz, dass man aus den mangelhaften Abbildungen allein keine sonderliche Belehrung ziehen kann. Was Hagenow (Bronn's Jahrb. 1840 pag. 660 tab. 9 fig. 6) Aspidura granulosa tab. 95 fig. 41 aus der Kreide von Rügen nannte, hat mit der Muschelkalkform nur wenig Aehnlichkeit, sie schliesst sich vielmehr hier eng an. Es wird sogar die Querscheidewand abgebildet, ein Zeichen der guten Erhaltung. Die herzförmigen Medianschienen fallen auf, und könnten wohl eine andere Species als die ge-

wöhnlichere Kreideform bezeichnen. Aspidura subcylindrica tab. 95 fig. 42 Hagenow l. c. tab. 9 fig. 7 ebenfalls von Rügen hat geschwollene Seitenschienen und kleine getrennte Medianschilder, was allerdings an die Rückenseite der Aspidurenarme erinnert. Dennoch möchte ich sie nicht damit zusammenstellen. Etwas Aehnliches scheint auch Ophiura granulosa tab. 95 fig. 43 Römer Verst. Nordd. Kreid. pag. 28 tab. 6 fig. 22 vom Lindner Berge zu bezeichnen. D'Orbigny Prodrome II. 274, der mit neuen Geschlechtsnamen gleich bei der Hand war, erhob sie zu einer Ophicoma (Ophiocoma), während die winzige Ophiura Fürstenbergii J. Müller (Monographie Petref. Aachener Kreidef. 1847 pag. 6 tab. 1 fig. 3) aus dem Grünsande (Sénonien) von Vaels bei Aachen zu einer Palaeocoma (Prodrome II. 274) erhoben wurde. Das seltene Stück hat die Gestalt tab. 95 fig. 44 mit eingebogenen Armen, und liegt wie es scheint vom Rücken her blos, dann würden die eingekeilten Stücke (*x* vergrössert) nicht der Bauchseite angehören, wie es den Anschein hat. Nun sind zwar alle Vergrösserungen mit wundervoller Klarheit gemacht, aber nicht ohne Conjectur wie der Schriftsteller selbst gesteht!

Tertiär kommt Ophiura **Wetherelli** tab. 95 fig. 45 Forbes (Monograph Echin. Brit. Tert. 1852 pag. 32 tab. 4 fig. 7) im Londonthon ziemlich häufig vor. Sie scheint sich schon sehr eng an die lebenden Lacertosen mit angepressten Stacheln anzuschliessen, und da der Scheiben-Rücken mit Schildern bedeckt und die Kieferränder mit einer Reihe kleiner Papillen umsäumt sein sollen, so wird man kaum irr gehen, wenn man sie zu dem in Nordischen Meeren so häufigen Untergeschlecht Ophiolepis stellt. Denn es ist eine alte Regel, je mehr wir uns der heutigen Zeit nähern, desto ähnlicher werden gewisse Formen unter den ausgestorbenen den lebenden Geschlechtern. Lange war es die einzige Tertiärform.

Doch hatte König (Icones fossilium sectiles tab. 2 fig. 26) aus den schon im Alterthum berühmten tertiären Kalkschiefern des Libanon eine Ophiura **Libanotica** tab. 95 fig. 46 abgebildet, welche durch ihre Zartheit der Arme an carinata von Solnhofen erinnert. Daher wurden beide von D'Orbigny zu einer **Geocoma** erhoben. Nach Dr. Heller (Sitzb. Wiener Acad. Math. Cl. 1858 Bd. 28 pag. 166) sind jedoch die Arme der Libanotischen unten weniger abgeplattet, die Stacheln kleiner, und wie das vergrösserte Stück fig. 46. *x* zeigt, ziemlich anders gestaltet. Wieder anders ist eine zweite Geocoma elegans tab. 95 fig. 47 Heller l. c. tab. 5 von dort mit steifern Armen und stacheligen Bauchschienen (*x* vergrössert), die sich nach den Spitzen der Arme (*y*) ziemlich verschieden gestalten. Wer sich an solche idealen Darstellungen hält, kann natürlich viel unterscheiden, was in der Natur selbst nicht möglich ist.

Ophiura scutellata
tab. 95 fig. 48—51.

Blumenbach (Specimen Archaeologiae Telluris in den Commentationes Soc. Götting. 1804 XV pag. 153 tab. 2 fig. 10) hat dieses zierliche Thierchen schon sehr kennbar unter Asterites scutellatus aus dem Muschelkalke von Göttingen abgebildet. Der Name sollte auf die 10 Rückenschilder anspielen, welche das markirte Wahrzeichen der Species bilden, was dann später Goldfuss Petref. Germ. I pag. 207 tab. 62 fig. 7 zur zweiten Benennung Oph. **loricata** (bepanzert) führte. Agassiz (Prodrome 1835 pag. 192) machte aus dieser einzigen Species seine **Aspidura** (Schildschwanz), welcher Name schnell von den Nachfolgern für die heterogensten Formen aufgegriffen wurde. Obwohl sie heerdenweis in den obern Schichten des Hauptmuschelkalks vorkommt, wie unsere fig. 48 von Wachbach südlich Mergentheim zeigt, so ge-

hören doch immerhin glückliche Umstände dazu, sie überhaupt zu finden, trotz ihrer grossen Verbreitung; selbst im Alpinen Muschelkalk bei Recoaro fehlt sie nach Zeuschner (Jahrb. 1844 pag. 56) nicht.

Die meisten Exemplare auf der Platte fig. 48 sind von der Rückenseite sichtbar, woran die 10 dicken Schilder den Kreis vollständig und gleichmässig schliessen. Nach innen werden sie spitzer und dünner, daher vertieft sich die Scheibe, und das Centrum nimmt ein rundes Plättchen ein, das von fünf ähnlichen symmetrisch umgeben wird (fig. 48. *x* vergrössert). In der Blumenbach'schen vortrefflichen Zeichnung sind zwar die 10 Schilder mehr paarig gestellt, doch kommen in dieser Beziehung kleine Verschiedenheiten vor, so dass mit Rücksicht auf den übrigen Habitus an der Identität nicht zu zweifeln ist. Die Arme spitzen sich schnell zu, sind auf der Ober- und Unterseite sehr ähnlich gezeichnet, indem beiderseits die Seitenschienen dick hervorquellen, aber die Mittelschilder berühren sich auf dem Rücken nicht, indem die Seitenschienen in der Mittellinie aneinander stossen, während das auf der Unterseite nicht der Fall ist, und die Bauchschilder daher eine geschlossene Reihe bilden, neben welcher grosse Poren zum Durchtritt für die Tentakeln zum Vorschein kommen. Am schwierigsten lässt sich die Mundseite entziffern, doch sieht man häufig den markirten Stern der fünf Mundschlitze, wie das kleine Stück fig. 50 von Horb so deutlich zeigt. Die Goldfuss'sche Vergrösserung l. c. fig. 7. *c* fiel in dieser Beziehung nicht ganz günstig aus. Wenn die kleinen vförmigen Kieferstücke nicht durcheinander gefallen sind, so bilden sie zwischen den Schlitzen einen deutlichen Stern, und hinter ihnen folgt sogleich die erste Bauchplatte, links und rechts von einer Seitenschiene eingefasst. Die fünf Interbrachialräume zeigen zwar noch ein Paar kleiner Täfelchen, aber dann scheinen gleich am Rande die Rückenschilder durch.

Wenn die Stücke im Thone liegen, wie unsere von Wachbach, oder die missrathenen Abbildungen im Handbuch Petref. 1852 tab. 51 fig. 17. 18 von Canstatt, so ist die Deutlichkeit eine ungewöhnliche, die Stücke gehören zu den schönsten Muschelkalkpetrefacten. Wurden sie dagegen unmittelbar in den Kalk gebettet, wie fig. 49 von Neckarvaihingen bei Ludwigsburg, so muss man froh sein, wenn man an den Umrissen nur noch die Existenz von Ophiuriten erkennt, und sonderbar genug bilden diese Exemplare entweder ganz flache Abdrücke, oder ungewöhnliche Erhabenheiten, die nur durch Abwitterung erklärt werden können. Ein lehrreiches Beispiel liefert die fig. 51 von Canstatt: *a* zeigt die Ansicht von oben, *b* von der Seite. Die unterste Figur liegt flach da, die Scheibe ist etwas vertieft, die Arme dagegen heben sich schon etwas heraus; die beiden andern Figuren ragen nun aber mehrere Linien hervor, und sind dadurch mehr oder weniger entstellt, doch so, dass über ihre Form nicht der geringste Irrthum Statt finden kann. In allen Fällen blieb von der thierischen Kalkspathmasse keine Spur übrig, es erinnert das Ganze vielmehr an eine Art von Stylolithenbildung. Daher müssen kleine Veränderungen mit grosser Vorsicht beurtheilt werden.

Schlotheim sprach schon in Leonhard's Taschenbuch für Mineralogie 1813 pag. 99 von einem Asteriacites Eremita, der bei Teutleben im Gothaischen höchst selten gefunden werde. In den Nachträgen zur Petrefactenkunde 1823. II pag. 81 kam er nochmals auf den Namen zurück, man hat daher wohl gemeint, dass es unserer sein könnte. Allein in der Petrefactenkunde 1820 pag. 325 führte er ihn nicht blos unter Asteriacites ophiurus an, sondern er gab auch tab. 29 fig. 6 eine zwar sehr deutliche, aber jedenfalls widernatürliche Abbildung davon, deren Scheibe aus einem glatten in der Mitte erhöhten Stück besteht, und deren dünne Arme einfache nach innen

verengte Glieder bilden. Goldfuss meinte sie daher in seiner dünnarmigen Ophiura prisca l. c. tab. 62 fig. 6 von Baireuth wieder gefunden zu haben, welche Agassiz im Prodrome pag. 192 sogar zu einem zweiten Muschelkalkgeschlecht Acroura erhob. Münster (Beiträge zur Petrefactenkunde 1839. I pag. 87 tab. 11 fig. 2) fügte dem noch eine zweite Abbildung von der Bauchseite bei. Nach der Goldfuss'schen Darstellung bleiben die 10 Schilder, nur stehen zwischen den Paaren an der Armstelle breitere Lücken. Der Typus scheint sich wenig verändert zu haben, so dass man nicht begreift, wie Agassiz auf die schlechte Zeichnung hin ein besonderes Genus daraus machen mochte. Im Gegentheil, wer mit der Sache vertraut ist, könnte darin sogar blos die gleiche scutellata vermuthen, welche nur durch Verwitterung etwas gelitten habe, wie das Hr. v. Alberti (Ueberblick über die Trias 1864 pag. 60) meint. Etwas mehr, wenn auch immer noch sehr nahe stehend, scheinen die folgenden abzuweichen:

Aspidura **Ludeni** tab. 95 fig. 52 Hagenow Palaeontographica 1851. I pag. 21 tab. 1 fig. 1 aus dem Muschelkalk von Jena. Hier sind die Arme ebenfalls dünner und magerer, als bei scutellata, der Aussenrand der 10 Rückenschilder ist eingeschnittener, folglich zackig, und zwischen ihnen und den kleinen sechs Centralplatten werden noch mehrere Schuppen gezeichnet. Sonst bleibt die Sache so ähnlich, dass man an der Verschiedenheit noch zweifeln könnte. Daher wurde denn auch seiner Zeit dasselbe Unicum zur scutellata gestellt (Bronn's Jahrb. 1873 pag. 401 und 746). Weiss man auch den Fundort nicht genau, so soll es doch nach Beschaffenheit des Gesteins aus den Coelestinschichten des Jenaer Wellenkalkes stammen, also ein entschieden tieferes Lager haben. Bedeutungsvoller scheint dagegen der Unterschied von

Aspidura **squamosa** tab. 95 fig. 53 Picard (Zeitsch.

gesammter Naturw. von Giebel 1858 Bd. 11 pag. 431 tab. 9 fig. 1) aus dem obern Muschelkalk von Schlotheim südlich Sondershausen. Hr. Prof. Eck (Abhdl. geol. Specialk. Preussen 1872 I pag. 85) stellt sie zur Ophioderma, da die Rückenseite der Scheibe mehr granulirt als beschuppt ist, doch scheinen sowohl die Randschilder, als auch die sechs Centralplättchen in der Zeichnung noch angedeutet, was immer noch für typische Verwandtschaft sprechen würde. Die Arme sind zwar rund und schlanker, aber die Anordnung der Armplättchen (x vergrössert) bleibt im Wesentlichen die gleiche. Noch weiter entfernt sich

Ophioderma **Hauchecorni** tab. 95 fig. 54 Eck (Abh. geol. Spec. Preussen I pag. 84 tab. 1 fig. 2) aus dem Schaumkalke von Rüdersdorf bei Berlin, der bekanntlich unter dem Salzgebirge liegt. Es ist unter den bis jetzt gekannten die Riesenform des Muschelkalkes. Man sieht die feingekörnte Rückenseite mit den 10 etwas von einander getrennten Radialschildern, in der zerbrochenen Mitte soll der Mund durchscheinen, der freilich auch durch seine gerundeten Umrisse an die 6 Centralplättchen erinnern könnte. Es wäre erfreulich, wenn in dieser Beziehung noch Verwandtschaft mit scutellata sich zeigte. Dagegen weichen die Rückenschienen der Arme durch ihre Breite und Kürze wesentlich ab, die Seitenschienen lassen sogar noch einen Kamm von 5 kurzen dichtanliegenden Stacheln erkennen. Auch die Scheidewände (x vergrössert) werden gezeichnet, die freilich etwas eigenthümlich glatt ausfallen. Ebenso ungewöhnlich sieht der trichterförmige Bau der Bauchschienen (y vergrössert) aus, der uns immer wieder daran erinnert, wie schwierig es hält, die thatsächliche Form festzustellen. Ich gebe daher auf die Geschlechtsnamen nur wenig. Da wir es hier gewiss mit ältern Formen zu thun haben, so erlangen dadurch die Verschiedenheiten grössere Bedeutung. Dasselbe lässt sich auch auf den Pleuraster Chopi

pag. 66 anwenden, der schon in allen seinen wesentlichen Merkmalen mit dem spätern cilicia übereinzustimmen scheint, namentlich auf den Adambulakren dieselben Haarkämme hat.

3. Euryaleae.

Schon dem Rondelet war 1554 im Mittelmeer ein Stella arborescens mit zertheilten Armen sehr wohl bekannt. Später entdeckte Rumph in Indien das bei den ersten Funden der Pentacrinitenkronen so viel genannte Caput Medusae „**Medusenhaupt**“, welches durch die Menge seiner Arme die Welt in Erstaunen setzte. Man verglich es auch mit der Jerichowrose (rosa Hierochuntina), und daher bekam das Geschlecht bei Linck (Stell. mar. 1733 pag. 58) den schleppenden Namen Astrophyton (Sternpflanze). Da nun Linné schon für eine nordische Abänderung Asterias Euryale die Benennung einer der Gorgonen wählte, so führte Lamarck II. 535 das Geschlecht Euryale in neutraler Form ein, während Leach Gorgonocephalus (Gorgonenhaupt) gebrauchte. Die Verzweigung der Arme hat mit Pentacriniten zwar grosse Aehnlichkeit, allein die Thiere sind nicht blos frei, sondern auch in hohem Grade häutig, so dass der Mangel an Kalk sie zur Fossilisation nicht recht geeignet macht. Im Allgemeinen haben sie mit den Ophiuriden noch viel Verwandtes: der sternförmige Mund tab. 96 fig. 1 ist mit Papillen besetzt, die 10 Genitalspalten liegen am Rande der Scheibe neben den Armen, welche plötzlich von der Scheibe absetzen, und auf der Unterseite nicht geschlitzt sind, die Tentakeln treten aus durch Schuppen geschützten Löchern hervor, die innern Scheidewände theilen die Arme in einzelne Wirbel, aber diese bestehen nicht mehr so bestimmt aus vier Schienen, sondern so viel sich durch die dicke Lederhaut erkennen lässt, aus einem auf der Rückenseite *r* mehr oder weniger geschlossenen Ringe, zwischen welchen auf der flachern Bauchseite die Lö-

cher hervortreten. Wie bei Ophiuren fehlt der After, aber merkwürdig genug liegt in einem Winkel der Arme in der Mitte zwischen Rand und Mund eine sehr deutliche kleine Madreporenplatte *m*. Die Armspitzen biegen sich nach innen gegen den Mund, und dienen daher als Greiforgane.

Asteronyx Loveni Müller und Troschel System der Asteriden 1842 pag. 119 tab. 10 fig. 3 von der Norwegischen Küste hat unverzweigte fusslange Arme mit Scheiben von 1½ Zoll Breite. Die Genitalspalten liegen in Vertiefungen der Interbrachialräume dicht hinter den Kiefern, und einer dieser nimmt die rauhhöckerige Madreporenplatte ein. Länger bekannt ist

Euryale **palmiferum** tab. 96 fig. 2 Lmck. II pag. 539 Encyclop. méth. tab. 126 aus dem Indischen Meere. Sie erhob Agassiz Prodrome 1835 pag. 193 zum **Trichaster** (θρίξ, τριχός Haar, daher nicht Tricaster). Nur die Enden der Arme gabeln sich dreimal, so dass 40 Endspitzen (Finger) entstehen. Das und die Art, wie die Tentakelporen unten die Haut durchbrechen, schliesst sie durchaus noch an die ächten Euryaleen, obwohl die Madreporenplatte nicht vorhanden sein soll. Dieses Geschlecht war es, woran einzelne unserer Liasischen Steinkerne pag. 86 tab. 93 fig. 6. 7. 12 so lebhaft erinnerten, dass man versucht sein könnte, sie hier abzuhandeln, wenn nur irgend die thierische Masse noch einigen Halt gäbe. Die zahlreichste Spaltung zeigen jedoch erst die eigentlichen

Medusenhäupter, auf die man in kalten und warmen Meeren stösst, und welche durch ihren ungewöhnlichen Anblick uns wohl an die berühmte Sage des Alterthums (Klar und Wahr pag. 200) erinnern dürfen. Es wäre daher vielleicht besser, statt des Linck'schen Astrophyton, die Leach'sche Uebersetzung des ältern berühmtern Namen in **Gorgonocephalus** beizubehalten. Unser Bruchstück fig. 1 stammt nur von einem kleinen Exemplar, dessen Arme sich anfangs regel-

mässig gabeln, dann aber am dünnern Ende von einem Hauptarme nur kleinere Nebenarme (Finger) absenden. An getrockneten Exemplaren mit eingebogenen zerbrechlichen Spitzen macht übrigens die genaue Beobachtung, wenn man die Stücke nicht opfern darf, einige Schwierigkeit. Doch sieht man schon im Rohen, dass die fünf Hauptstrahlen keineswegs unter einander vollkommen bis auf alle Enden stimmen, sondern gar mannigfaltige Abweichungen vorkommen. Wir finden dasselbe bei fossilen Pentacriniten wieder, und wie ungleich die Arme sich schon von der ersten Wurzel selbst bei den grössten Species theilen, hat L. Agassiz (Mém. Soc. Neuchatel 1839 II) genügend dargethan. Er schätzte die Zahl der Endspitzen bei der verhältnissmässig kleinen arborescens im Mittelmeer schon auf 7000! Die Riesenform blieb aber doch das indische Medusenhaupt, welches wegen seiner Warzen auf dem Rücken der Scheibe und Arme von Lamarck Euryale **verrucosum** genannt wurde, die getheilten Arme werden über einen Fuss lang, und wenn es wie ein Knäuel zusammengewickelt vom scheusslichsten Ansehen auf dem Meeresgrunde ruht, so schlingt es angegriffen sofort die Arme um unsere Hand. Der Americanischen E. costosum Lmck. Encycl. méthod. tab. 130 von ähnlicher Grösse fehlen die Warzen, desto kräftiger sind aber die 10 strahlenden Rippen auf dem Rücken der Scheibe. Die Aehnlichkeit vieler dieser Species untereinander ist übrigens so gross, dass sie gar leicht als örtliche Entwicklungsformen ein und desselben Typus angesehen werden könnten.

Fossil mögen die Dinge wohl schon im Tertiärgebirge vorkommen, aber der geringe Kalkgehalt dürfte der Erhaltung doch sehr im Wege stehen. Zwar hat man versucht, einige Asteriaciten und Ophiuriten den Euryaliden nahe zu bringen, namentlich könnte die gleiche Lage der Madreporenplatte bei Protaster tab. 92 fig. 36 und Aspidosoma tab. 92

fig. 39 dazu verführen, aber schon der Mangel an gespaltenen Armen lässt die Ansicht nicht recht aufkommen. Zeiler und Wirtgen (Verhandl. nat. Vereins Rheinl. und Westph. 1855 XII tab. 9 fig. 2. 3) gaben sogar aus der Grauwacke von Laubach bei Coblenz ziemlich verfängliche Abbildungen einer Protoeuryale confluentina, doch weitere Funde liessen dann bald erkennen, dass wir es mit Armabdrücken von gestielten Crinoideen zu thun haben. Wenn König (Icones sectiles fig. 27) von einer Euryale Bajeri spricht, und Bronn (Jahrbuch 1828 II. 614) von einem Astrophyton minutum, so sind damit jene kleinen Strahlthierreste von Solnhofen gemeint, welche Schlotheim (Petrefactenkunde 1820 pag. 326) unter Ophiurites filiformis und decafilatus begriff, Goldfuss Petrefacta Germania I pag. 204 zur Comatula stellte, obgleich von den nothwendigen Hilfsarmen auf dem Rücken der Scheibe sich nicht die Spur vorfindet. Goldfuss spricht zwar von zarten Fädchen tab. 96 fig. 3. *x*, die in grosser Zahl vorhanden die Hilfsarme vertreten sollen, allein ich zweifle daran. Auch J. Müller (Abh. Berl. Akad. 1841 pag. 205) konnte sie selbst an den Münster'schen Originalen nicht wieder finden. Dennoch werden sie allgemein schon zu den Crinoideen gestellt, und heissen

Saccocoma tab. 96 fig. 3—15 Agassiz Prodrome 1835 pag. 193, denen aber das Coma (Haupthaar) fehlt, und woran die Scheibe eher einer zehngestrahlten Halbkugel als einem Sacke gleicht. Fast möchte ich glauben, der alte J. J. Bajerus (Supplementa Oryctogr. Noricae in den Act. Phys. med. 1730 pag. 118 tab. 3 fig. 4. 5) sei in seiner Deutung glücklicher gewesen, wenn er diese kleinen, schon ganz vortrefflich beschriebenen Dinge mit dem Stella arborescens des Rondelet in engste Beziehung zu bringen suchte. Auch Knorr (Merkwürdigkeiten der Natur 1755 I pag. 7 tab. 11) mochte sich nicht enthalten, „von solchen Creaturen, welche man Kleinig-

keiten nennen könnte", den Steinliebhabern mehrere Proben zu geben. Ist man auch nach den empirischen Kennzeichen im Allgemeinen nicht im geringsten Zweifel, es mit solchen Dingen zu thun zu haben, so bieten doch die feinern Kennzeichen ausserordentliche Schwierigkeit, und Goldfuss musste jedenfalls vorzügliches Material besitzen, dass es ihm möglich wurde, die Sache so klar darzustellen, und dabei so bestimmt drei Species tenella 62. 1, pectinata 62. 2, filiformis 62. 3 zu unterscheiden. Ich kenne nur mit Sicherheit die

Saccocoma **pectinata** tab. 96 fig. 5. 6, und jedenfalls ist sie unter den zahlreichen Erfunden bei weitem die gewöhnlichste. Es kann daher keinem Zweifel unterworfen sein, dass die Schlotheim'schen Namen filiformis und decafilatus diesen meinten, dagegen muss pannulatus, von Bronn und Goldfuss ebenfalls hier angeführt, nach den Citaten der lebenden Stella coriacea Linck wohl auf ächte Asterien bezogen werden. Nach der von Goldfuss copirten idealen fig. 4 gabeln sich die Kelchstrahlen schon bei dem zweiten Gliede, sind anfangs auf der Innenseite der Gabel mit Doppelstacheln versehen, dann aber senden die 10 Arme nach beiden Seiten feinere gegliederte Nebenstrahlen ab, aber so, dass der Hauptstrahl sich immer noch durch seine Dicke vor den übrigen auszeichnet. Gewöhnlich rollen sich die zehn Spitzen ein und zwar immer nach der Seite hin, wo die Doppelstacheln liegen fig. 5. Das scheint ein feststehendes Gesetz. Die Glieder der Haupt- wie Nebenstrahlen gleichen länglichen in der Mitte verengten Wirbelkörpern, mit einer oder mehreren Längsfurchen, aus deren Mitte die Stacheln je zwei und zwei ihren Ursprung nehmen fig 5. *x* (vergrössert). Goldfuss lässt dagegen die Stacheln neben den Wirbelgelenken hervorgehen, was keine ganz glückliche Auffassung der Sache ist, die uns daher auch gegen die klare Darstellung der viel schwierigeren Punkte misstrauisch machen könnte. Oefter meint man, zwi-

schen den Stachelpaaren habe sich noch eine Kalkhaut ausgespannt. Während die Stacheln am Obertheile der Arme an jedem Wirbel sitzen, und so eine Art von Kamm bilden, lässt Goldfuss die gegliederten Nebenstrahlen (Finger) alternirend von je dem zweiten Wirbel abgehen, so dass stets ein Wirbel ohne Strahl ist. Nach unsrer fig. 6. *x* (vergrössert) scheint das ziemlich regelmässig zuzutreffen, nur finde ich den Stachelkamm blos da, wo keine Finger stehen, während Goldfuss die Stachelpaare noch zwischen den Fingern herabgehen lässt. Die Finger endigen mit den zartesten Gliedern, die im Verhältniss länglicher sind, als an den dicken Enden. Doch lässt die Klarheit viel zu wünschen über, und es gehört ein Glücksfund dazu, nur Stücke von einiger Deutlichkeit zu erhalten. Wenn die dünnen Aermchen vollständig eingewickelt sind, wie die Stücke von Eichstedt fig. 7 zeigen, so erinnern sie vollständig an eine kleine Jerichowrose. Natürlich gelingt es dann kaum, sicher zu erkennen, ob ausser den 10 Hauptstrahlen noch Nebenstrahlen vorhanden sind, oder nicht. Man sieht höchstens die Kammstacheln, welche in solchen Fällen auch auf dem convexen Bogen vorzukommen scheinen.

Die **Köpfchen**, welche im Centrum die Scheibe vertreten, kann man zuweilen abheben, wie fig. 8 von Eichstedt, dann zeigt sich die Mundseite flacher als die Rückenseite, ohne dass man Grund hat, Verdrückung anzunehmen. Vom Gipfel der convexen Rückenseite ziehen sich bei guten Exemplaren 5 markirte Rippen hinab, welche zu den fünf Hauptstrahlen gehen. Dazwischen strahlen weiter 5 breitere flachere Erhabenheiten, die nur durch Anschwellung der Haut entstanden, über welche sich ein zu Maschen verschlungenes Geflecht wegzieht, dessen längliche Linien Goldfuss wahrscheinlich für Spuren von Hilfsarmen ansah fig. 3. *x*, während er das eigentliche Geflecht nicht erkannte. Die Maschen (fig. 8.

x vergrössert) lassen sich mit dem Nervengeflecht der Blätter vergleichen, und bleiben sogar auf den Abdrücken noch erkennbar. Zuweilen beobachtet man am Gipfel des Rückens ein deutlich rundes Loch fig. 9. x (vergrössert): der äussere Rand ist bei diesem kleinen Stück von Solnhofen wahrscheinlich in Folge von Druck umgekrempelt. Bei den meisten ist jedoch dieses Gipfelloch nicht vorhanden, oder es müsste denn sehr undeutlich sein. Die flachere Mundseite fig. 10 erhebt sich nach Art der Gelenkfläche von Pentacrinitenstielen in 5 Blättern, den tiefen Furchen correspondiren die Arme, eine Oeffnung für den Mund ist nicht sicher zu finden, aber sie muss wohl da sein, auch gibt Goldfuss ganz bestimmt einen kleinen Stern an. Das Maschengewebe sieht man auch hier. In fig. 11 zeigt sich dagegen die Mundseite im Abdruck, was in fig. 10 Erhöhung, ist hier Vertiefung, daher gehen die Kelchstrahlen nicht von den tiefern sondern von den höhern Stellen aus. Die Zeichnung in dem Abdrucke zeigt keine Maschen, sondern mehr Verzweigungen, die ihre dickeren ungetheilten Furchen gegen den Rand kehren.

Die **Eilenkung** der fünf Kelchstrahlen tab. 96 fig. 12 sehe ich auch anders als Goldfuss: an die Rippe des Rückens, die sich im äussern Rande der Scheibe verdickt, legt sich nur **ein** Doppelgelenk (Axillare), von welchem die Theilung der Arme ausgeht, während Goldfuss noch ein zweites Glied (fig. 3. x) dazwischen legte.

Von den **Species** will ich nur im Allgemeinen reden: dass **filiformis** Goldfuss l. c. 62. 3 von pectinata sich nicht wesentlich unterscheide, daran ist kaum zu zweifeln. Zwar soll gleich von dem ersten Wirbel des Doppelgelenkes ein langer Nebenarm abgehen, allein das wäre im höchsten Grade unnatürlich; hier muss wohl irgendwie ein Irrthum unterlaufen. Mehr begründet scheint die kleine **tenella** tab. 96 fig. 3 Goldf. l. c. 62. 1, die etwa unserer fig. 13 gleichen würde, wo-

bei sich die Hauptarme blos einfach gabeln, und weder Kammstacheln noch Finger haben sollen. Sonderbar genug werden diesen aber statt der Finger gegliederte Pinnulae gezeichnet, die in jedem Gliedgelenke einander gegenüber stehen, während sie sonst nur alternirend bekannt sind. Ich habe mich vergeblich bemüht, auch nur Spuren solch eigenthümlicher Stellung zu finden, und je gründlicher ich mein Häufchen vermeintlicher Tenellen betrachte, desto mehr schmilzt es zusammen. Es mögen verschiedene Species unter den kleinen Dingen versteckt sein: so zeichnet sich unter andern tab. 96 fig. 14 durch besonders zarte Arme und verhältnissmässig lange Kammstacheln aus; vielleicht lagen der abenteuerlichen Abbildung von Parkinson (Organic Rem. 1811 III pag. 5 tab. 1 fig. 15) solche zarten Exemplare zu Grunde, die er mit Ophiura lacertosa und Spinnen verglich. Bei solchen, geradezu falschen Darstellungen ist es natürlich nicht möglich, nur einigermassen sichere Anhaltspunkte zu finden. Grösser als fig. 15 habe ich sie nicht. Dieselben sind gern, zum Theil auf gar eigenthümliche Weise, in Kalkspath gehüllt, was nicht selten die Formen sehr entstellt.

III. Encrinidae Seelilien.

Den Namen „Encrinos Lilgenstein“ finden wir schon bei Agricola (rerum met. interpret.“ 1546 pag. 704). Wurde derselbe auch lange nicht von allen richtig gedeutet, so sind darunter doch immer nur zwei fossile Formen, Encrinus des Muschelkalkes und Pentacrinus des Lias, miteinander verwechselt. Um die Erinnerung an die Stellae marinae noch zu erhalten, spricht man dann auch gern von **Haarsternen** (Crinoideae), da das Vorbild unter den lebenden, Lamarck's Comatula, auf seinem Knopfe Hilfsarme (Ranken, Cirri) wie Haare auf dem Haupte trägt. Durch Hiemer's Medusenhaupt, welches ein Pentacrinus subangularis war, glaubte man 1724 den ersten Verbindungsfaden mit den lebenden gefunden zu haben, in der That aber war erst ein französischer Seeofficier so glücklich, aus dem Meeresgrunde von Ost- oder Westindien, ein wirkliches Original, den dickgestielten Pentacrinus caput Medusae tab. 97 fig. 2 hervorzuziehen, welchen Guettard (Mém. Acad. roy. Paris 1755 pag. 224) ausführlich als Palmier marin (Seepalme) beschrieb und abbildete. Linné und sogar noch Lamarck (Anim. sans vertèbr. 1816 II pag. 435) wiesen sie sammt allen fossilen Erfunden zu den Polypen, obwohl letzterer schon der Comatula die ganz richtige Stellung am Ende der Echinodermen gab. Erst Schweigger (Beobachtungen auf Naturh. Reisen 1819 pag. 62) erkannte die innige Verwandtschaft der gestielten und ungestielten, was alsbald durch Miller (Nat. hist. Crinoidea 1821) in das klarste System gebracht wurde.

Nur eine Entdeckung kam den neuern Naturforschern unerwartet: John Thompson (Memoir on the Pentacrinus Eu-

ropaeus 1827) fand an der Irischen Küste in der Bai von Kork ein 3/4 Zoll hohes Thierchen, das mit einem fadenartigen gegliederten Stiele auf Korallen wurzelnd oben ein Pentacrinitenartiges Krönchen trug tab. 96 fig. 18, und das letzte Glied hart unter der Krone hatte sogar 5 Hilfsarme. Später stellte sich nun heraus, dass das der Jugendzustand einer ächten Comatula sei, die sich im Herbst losreisse und frei herumschwimme. Damit war die Brücke von den gestielten zu den ungestielten gefunden.

In unsern Zeiten hat endlich das Schleppnetz so viel Neues zu Tage gefördert, dass man nicht blos die Vorbilder zu den Pentacriniten, sondern bei den Lofoden an der Norwegischen Küste im Rhizocrinus lofotensis Sars (Mém. Crinoid. vivant. 1868 Christiania Programm) sogar einen Vorgänger von den Apiocriniten meint gefunden zu haben. Zu grosse Hoffnung, als wären darunter sogar noch ältere Typen vertreten, darf man darauf doch wohl nicht bauen. Im Gegentheil gewinnen durch die Kleinheit der meisten lebenden Typen die ausgestorbenen Riesenformen nur eine grössere Bedeutung.

Gegenüber den Asteriden ist der Kalkgehalt der Glieder ein viel grösserer, das trug wesentlich zu ihrer Erhaltung im Gebirge bei, und daher wurden uns ihre wichtigern Merkmale viel zugänglicher. Die Mühe der Untersuchung findet einen bessern Lohn. Dazu kommt nun noch die ungeheure Mannigfaltigkeit, gegen welche die lebenden Formen eine fast verschwindende Grösse bleiben; wenn wir auch noch Jahre lang aus unbekannten Tiefen Neues auffischen mögen, das Neue im Gebirge wird dennoch immer drückender, und überflügelt das Leben im Wasser nur um so mehr.

Die **Eintheilung** schliesst sich, wenigstens im Grossen, ziemlich gut der Lagerungsfolge an. Zu den jüngsten gehört

1. **Comatula**, die nur in der Jugend an den Boden gefesselt später frei im Meere herumschwimmt. Glenotremites

der Kreide und Solanocrinites des Jura gehören dazu, und selbst der angewachsene Holopus kann nirgends besser als hier untergebracht werden.

2. **Pentacrinus** ist ihnen eng verbunden, aber mit einer ungeheuren Säule gleichsam belastet, die nach unten verkümmernd zu einer eigentlichen Wurzel sich nicht entwickelt. Die Hilfsarme, namentlich um das Oberende der Säule, stimmen noch vollständig mit den Ranken der Comateln. Wir finden vom Muschelkalk durch Jura, Kreide und Tertiär alle möglichen Uebergänge zu den lebenden Species. Durch Masse und Mannigfaltigkeit überflügeln sie den

3. **Apiocrinus**, welcher ohne Hilfsarme mit einer zum Theil ungeheuren Wurzel sich an fremde Körper heftete. Er hat sein Paradieslager in der obern Hälfte des Jura, obwohl es nicht an verwandten Vorläufern fehlt, und die Nachzügler selbst noch in die heutigen Meere (Rhizocrinus) hinein zu streifen scheinen. Der ungestielte Marsupites der Weissen Kreide reiht sich ihnen schon seines Lagers wegen am besten an.

4. **Eugeniacrinus**, der frühgekannte Nelkenencrinit, findet sich am schönsten im Weissen Jura: die dicken Wurzeln, langen hohlen Stielglieder und compacten Kelche bringen sie zwar nach Lager und Form in die Nähe der Apiocriniten, allein andererseits stehen sie doch wieder so selbstständig da, dass man ihnen wohl ein besonderes Capitel widmen darf. Hier mag dann auch Cyathidium, Cotylederma, Plicatocrinus etc. angeschlossen werden.

5. **Encrinites**, wohl der berühmteste von allen, nimmt im deutschen Muschelkalke eine feste Mittelstellung ein: ohne Hilfsarme und mit muschelartig flachen Wurzeln könnte er schon als Vorläufer der Apiocriniden angesehen werden. Bei uns existiren von keinem so viel Kronen, als von ihm.

Gehen wir von diesem durch den Zechstein zum Bergkalk und obern Uebergangsgebirge hinab, so vermehrt sich

die Formenmenge ins Ungeheure, deren Kronen von dicken platten Tafeln umhüllt häufig weniger gegliedert erscheinen, als genannte jüngere. Man hat diesen Gegensatz seit Miller dem allgemeinen Eindruck folgend durch

Articulatae (gegliedert) und Tesselatae (getäfelt)

ausgedrückt, wornach die **Gegliederten** einen tafelärmern Kelch besitzen, der von einer nackten Haut bedeckt wird, worin im Centrum der Mund und seitlich der rüsselförmige After die doppelten Leibeseingänge bilden; während die **Getäfelten** nicht blos im Kelchrande überschüssige Platten (z. B. eine Aftertafel) mit besonderer Function, sondern nicht selten dazu noch eine dickgetäfelte Kelchdecke bekommen, worin nur ein einziger Eingang wahrscheinlich nach der alten Ansicht Mund und After zugleich vertritt. Beide haben gemein, dass sie meist mit wohlentwickelten Armen versehen Säulen zeigen, bald mit oder ohne Wurzeln, bald mit oder ohne Ranken; sogar eine ganze Reihe Astylocrinoiden, denen wie Marsupiten die Stiele fehlen, sind in Amerika gefunden. Es beginnt hier also schon ganz dasselbe Spiel, wie später, während die Kronen beider Zeiten wesentlich von einander abweichen.

Dringen wir endlich noch einen Schritt tiefer ins untere Uebergangsgebirge hinab, so verkümmern Arme und Stiele, so dass es oft schwer wird, nur ihre Existenz nachzuweisen; die Krone dagegen entwickelt sich zu einer vieltäfeligen Kugel, worin die Radiation der Platten sich nicht mehr nachweisen lässt. Wohl aber kommen jetzt, wie bei Articulaten, wieder Mund und After vor, und ausserdem sogar noch Genitalöffnungen. Sie pflegen nach Buch's Vorgang den armreichern tesselatae **Crinoideae** unter dem Namen **Cystideae** gegenüber gestellt zu werden, weil diese mehr einer Blase (κύστις), als einer Blume gleichen. Für die Entwicklungsgeschichte der Echinodermen überhaupt haben diese ältesten und entferntesten Glieder der grossen Klasse besondere Bedeutung: es sind

sogenannte Sammeltypen, die erst später sich zu der längst in den Bergen begrabenen Mannigfaltigkeit entwickelten.

Die **Blastoideae** (βλαστός Keim) von Say schieben sich zwischen die Cystoideae und Crinoideae dem Lager nach zwar ein, allein in ihrem Hauptgliede, dem Pentremites, nehmen sie doch eine ziemlich absonderliche Stellung ein, die nach dem Gründer die Crinoideen mit den Echiniden vermitteln sollte.

Eine festere Benennung für die einzelnen Theile wurde von Miller (Nat. hist. Crinoidea 1821 pag. 145) versucht, welcher sich den thierischen Körper zum Vorbilde nahm, und von Becken, Rippen, Schulterblatt, Arm, Hand, Finger etc. sprach, was alsbald von vielen Schriftstellern nachgeahmt wurde, bis Johannes Müller in seiner Abhandlung über den lebenden Pentacriniten natürlicher von Strahlen und Zwischenstrahlen ausging, und darnach seine Bezeichnungen wählte. Da man die besten Schriftsteller oft nicht verstehen würde, wäre man nicht mit beiden bekannt, so werde ich im Verlaufe nicht versäumen, die verschiedenen Darstellungen möglichst zu vereinigen. Da wir vom Einfachern zum Zusammengesetztern vorschreiten, so ist die Einsicht bei den Hauptgegenständen leicht erreicht.

I. Comatula

tab. 96 fig. 16—19.

Lamarck (Anim. sans vertèbr. 1816 II. 530) führte den passenden Namen ein für Formen, welche kurz vorher Leach nach einer Erinnye **Alecto** benannt hatte, und vor ihnen Fréminville **Antedon**. Bei der Häufigkeit in heutigen Meeren war die Sache natürlich längst bekannt, und schon Linck (Stell mar. 1733 pag. 53) unterschied sie als Stellae crinitae seu comatae von allen übrigen Seesternen, woraus sehr natürlich Comatula hervorging. Statt des Stieles ist ein mit **Hilfs-**

armen (Cirri Ranken) besetzter Knopf vorhanden, welcher der Rückenseite entspricht. Die Glieder *y* dieser Hilfsarme fig. 16. *h* haben rings geschlossene Aussenwände, sind innen hohl, mit durchbohrten Scheidewänden *x* abgetheilt, und endigen vorne in einer Kralle *z*, mit der sie sich an Seepflanzen, Korallen und Steine anklammern können. Auf dem Knopfe sitzt der Kelch (calyx) aus 5 Kelchradien gebildet, wovon jedes in drei Radialglieder zerfällt (2 Rippen und Schulterblatt), am letzten Radialgliede, einem **Doppelgelenk** (scapulare, axillare), gelenken die **Arme**, deren Zahl daher 2 . 5 = 10 ist. Das **Becken** (pelvis, basis) aus fünf Platten bestehend, die im Centrum mit den Kelchradien alterniren, ist zwar vorhanden, wird aber sammt den ersten Radialgliedern vom Knopf bedeckt. Die Armglieder sind keilförmig, welche wechselnd in einander greifen, und an ihren breiten Enden gegliederte Tentakeln (Pinnulae) tragen, daher kommt jederseits der innern Armrinne auf zwei Glieder eine Tentakel. Bei genauer Betrachtung entdeckt man bei einzelnen Gliedern, die kaum grösser sind als die andern, eine Quernaht tab. 96 fig. 16. *s*, von Müller Syzygium (Zweigespann) genannt, in welcher die Arme gern brechen, weil jede Spur von Muskel- und Bindesubstanz fehlt, sondern nur Sarcode die poröse Kalkmasse durchdringt. Die Vertheilung der Syzygien längs der Arme soll von specifischer Wichtigkeit sein. Nach der Theilung der Arme gibt es hauptsächlich zwei Gruppen:

a) **Gabelarmige**, wo ausser den Pinnulae weiter keine Verzweigungen vorkommen, dazu gehört die purpurfarbige C. mediterranea tab. 96 fig. 17 Lmck. II. 535, Stella rosacea Linck Stell. mar. pag. 55 tab. 37 fig. 66, deren Larve von Thomson Pentacrinus Europaeus pag. 160 genannt jetzt als **Antedon rosaceus** fig. 18 von Thomson (Philosoph. Transact. 1865 Bd. 155. 2 pag. 513) und besonders von Carpenter (l. c. 1866 Bd. 156. 2 pag. 671) nach allen ihren Entwicklungsstadien vom

Ei an auf das ausführlichste beschrieben ist. Wegen ihrer Grösse und keilförmigen Glieder zeichnet sich besonders die Grönländische C. Eschrichtii tab. 96 fig. 16 Müll. Abh. Berl. Akad. 1847 pag. 254 aus, die über 2 Fuss lang aus 2000′ Tiefe hervorgezogen wurde. Bei beiden findet sich das erste Syzygium am dritten Armgliede (*x* fig. 17).

b) **Vielarmige** gehen wie Pentacrinus weit über zehn (40—80) hinaus, indem die Arme nach Miller's Ausdruck in weitere „Hände und Finger" sich spalten. Ein schönes Beispiel bildet die indische C. **multiradiata** tab. 96 fig. 19 Lmck. II. 535, von der Goldfuss Petref. tab. 61 fig. 2 eine vortreffliche Zeichnung gab. Agassiz (Prodrome 1835 pag. 193) schied sie als **Comaster** von voriger. Fassen wir daran das untere Kelchradial ins Auge, so entstehen durch die Spaltung am ersten Doppelgelenk (radiale axillare) 5 . 2 = 10 Arme; durch die weitere Spaltung am zweiten Doppelgelenk (brachiale axillare) würden 10 . 2 = 20 Hände entstehen; am dritten Doppelgelenk 20 . 2 = 40 Gabelhände; endlich am vierten Doppelgelenk 40 . 2 = 80 Finger. Ueber die Benennung Finger ging Miller nicht hinaus. Gerade so viel gab J. Müller (Abh. Berl. Ak. 1841 tab. 2 fig. 3) an einem Hauptstrahl von Pentacrinites caput Medusae an. Unter dem Knopfe treten bei *b* sehr deutlich fünf Basalbeine (pelvis) hervor, was eine sehr ungewöhnliche Sache ist, da sie meist vom Knopfe bedeckt werden. Allein, dass sie vorhanden sind, wies Carpenter schon an den embryonalen Formen des Antedon rosaceus fig. 18 nach: die kleine Knospe *A* mit noch unentwickelten Cirren auf ein Felsenstück angewachsen zeigt die grossen Basalia *b*, welche mit den ersten Radialia *r′* alterniren, über diesen folgen noch die 2ten und 3ten schmalen Radialglieder, während dazwischen schon die Mundplatten *o* erkennbar sich erheben. In dem weiterentwickelten Exemplare *B* sieht man am letzten Säulengliede schon die Spuren der Hilfsarme,

darüber die grossen Basalia *b* und ersten Radialia *r'*, bis zum Doppelgelenk mit den Armpaaren. Zwischen den Strahlen liegt aber ausserdem noch eine grosse Platte *a*, das anale, über welchem der After verborgen ist. Bei den Tesselaten des ältern Gebirges werden wir viel auf diese „Interradialplatte“ zu sprechen kommen.

Während alles, was zu den ächten Asteriden gehört, namentlich auch die ähnlich gespaltenen Euryaleen bei freier Bewegung ihren Mund nach unten kehren, haben die Comatuliden gerade das entgegengesetzte Verhalten: so oft man den Knopf nach oben dreht, fühlen sie sich sichtlich in unbequemer Lage, und machen Anstrengung, die Weichtheile mit dem Munde wieder nach oben zu bringen; ist ihnen das gelungen, so schwimmen sie wechselsweise mit den Armen auf- und abrudernd langsam davon. Darin liegt offenbar ein entschiedener Anschluss an die gestielten Crinoideen, die schon vermöge ihres Angewachsenseins nicht gut eine andere Stellung einnehmen konnten. Mögen also die Merkmale zwischen Asteriden und Encriniden noch so unmerklich in einander übergehen, in der Lebensweise ist ein Sprung, ihr Instinkt führt sie entweder nach Unten oder nach Oben.

Die **Weichtheile** liegen hauptsächlich im Kelche verborgen, von wo aus sich eine häutige Masse über sämmtliche Glieder hinauszieht, welche daher auf ihrer Oberseite gefurcht sind. Diese Furchen entsprechen den Ambulacralrinnen der Asterien. Nimmt man die Arme der Comatula Escherichtii auseinander fig. 16. *M*, so tritt eine braune fleischige Haut hervor, die sich durch bänderartige Strahlen an die Furchen der Arme heftet, und in der Mitte den runden Mundeingang sehen lässt; gegen den Rand hin ragt im Interradialfelde ein nackter Rüssel hervor, dessen Ausgang an der Spitze den After bildet. Dächten wir uns diese Haut mit einem dicken Getäfel bepanzert, so hätten wir das Bild eines

tesselaten Crinoiden des ältern Gebirges. Die braune Haut setzt nicht blos längs der Armfurchen fort, sondern verzweigt sich auch über alle gegliederten Tentakeln, schwellt hier sogar an, weil darunter die Eierstöcke verborgen liegen.

Die fossilen Comatuliten finden wir zwar nicht zahlreich, doch hat der Weisse Jura einzelne ausgezeichnete Formen. Unter andern gehört auch Solanocrinus dazu, wie ich das schon im Flözgebirge Württ. 1843 pag. 469 angedeutet habe.

Comatula **pinnata** tab. 96 fig. 20. 21. Goldfuss Petr. Germ. pag. 203 tab. 62 fig. 3, welche Agassiz Prodr. 193 **Pterocoma** nannte, findet sich zu Solnhofen gar nicht selten in ganzen Exemplaren mit Saccocomen zusammen. Daher wandte ihr auch schon Knorr (Samml. Merkw. Nat. 1755 pag. 7 tab. 11 fig. 1) seine Aufmerksamkeit zu, Walch (Naturgesch. Verst. 1769 II. 2 pag. 104 tab. LI) gab eine noch bessere Abbildung, an welcher man unten die Spitzen von vier Hilfsarmen erkennt. Er nannte sie nach dem Besitzer in Basel den d'Annonischen Pentacrinit, welchen Schlotheim (Mineral. Taschenb. 1813 pag. 68) später unter Asteriacites pennatus citirte; pennatus und pinnatus bedeuten gefiedert, um auf die ausgezeichneten Tentakeln damit hinzudeuten. In der Petrefactenkunde 1820 pag. 326 tab. 28 fig. 1—4 wurden dann für jene Zeit vortreffliche Kupferstiche beigefügt, und sehr passend mit der Stella barbata etc. Linck Stell. mar. pag. 55 tab. 37 fig. 64 verglichen, mit welcher die Abbildungen allerdings grosse Aehnlichkeit haben. Als dann endlich dem alten Meister lebende Comateln aus dem Mittelmeere zu Gesicht kamen (Nachträge zur Petref. 1823. II. 45), so änderte er den Namen in Comatulithes mediterraneaeformis um.

Zehn Arme kann man öfters entschieden nachweisen, obwohl es schwer hält, sie genau zu zählen, und Exemplare vorkommen, die weniger haben. Doch sind in diesem Falle wohl

nur einzelne Arme verloren gegangen. Diese Arme vom Anfange an am Kelche zu verfolgen, war mir nie möglich, sie verschlingen sich hier stets bis zur Unkenntlichkeit durcheinander, und da dann die meisten zerbrachen, so geht der Faden für die Beurtheilung gewöhnlich verloren. In günstigen Fällen kann man das Becken *B* (vergrössert) blos legen, wie das dem Goldfuss schon gelang. Zu der Grösse des Thieres scheint es mir auffallend klein zu sein, aber man sieht nicht blos den Nahrungskanal, sondern auch die fünf Linien, welche zu den Kanten des fünfseitigen Sternes gehen, ausserordentlich bestimmt. Die Armglieder gehen von dieser Stelle aus, freilich krümmen sie sich im Anfange so stark, dass man den Punkt, wo die Tentakeln beginnen, nicht bestimmt ermitteln kann. Bei den meisten Exemplaren (fig. 21. *a*) scheint es sogar, dass sie unten nur lange lappige Fortsätze hätten (fig. 21. *A* vergrössert), obwohl andere dann wieder gleich ganz unten Andeutungen von kürzern Tentakeln vermuthen lassen, so dass man im Ganzen mit der idealen Abbildung bei Goldfuss 62. 3. *A* sich einverstanden erklären könnte. Am längsten werden sie gegen die Mitte der Arme, wo sie an 30 mm erreichen. Ihre Gliederung bleibt bis zur zartesten Spitze *z* sehr deutlich, da die Gelenke etwas knotig anschwellen (fig. 21. *x* vergrössert). Zuweilen gelingt es auch, die Rinne auf der Mundseite (*y* vergrössert) noch zu erkennen, es ist eine schmale Furche, die sich bis in die Spitze der Tentakeln fort zu erstrecken scheint. Verschieden davon sind die Hilfsarme, welche keine Rinne haben, und sich leicht durch eine besondere Glätte und Schiefe der Gelenkflächen (*h*, *H* vergrössert) unterscheiden. Dass sie wirklich an dem Knopfe hiengen, davon konnte ich mich zwar nicht überzeugen, und nach dem Becken zu urtheilen muss dieser Knopf jedenfalls sehr klein gewesen sein, aber bei der Aehnlichkeit mit den lebenden darf man die Sache nicht bezwei-

feln. Auch liegen sie immer am Unterende der Thiere. Hier kommen zugleich noch viel zartere Fäden (*t*, *T* vergrössert) vor, auf die Goldfuss ebenfalls schon die Aufmerksamkeit lenkte: sie bilden Reihen auseinander gefallener Plättchen, mit einem Punkte, wobei häufig ein grösserer Punkt zwei kleinern correspondirt. Goldfuss hat das zarte Gewebe als einfache Glieder aufgefasst, was nicht der Fall ist. Bei ihrem ganz verschiedenen Bau sie schlechthin als Nebenfäden der Hilfsarme betrachten zu wollen, scheint mir etwas gewagt. Vergleiche auch Münster's Comaturella.

Comatula **longimana** tab. 96 fig. 22. *A*—*E* aus dem Weissen Jura ζ vom Hochsträss bei Ulm ist eine der stattlichsten Formen, die überhaupt vorkommen. Leider sind mir nur Armstücke bekannt, über deren Deutung aber wohl kein Zweifel Statt finden kann, wie die alternirenden gegliederten Pinnulae zeigen. Das längste Stück *A* mit dem Querschnitt *q* liegt auf dem Gestein gekrümmt, ich habe es des Raumes wegen gestreckt gezeichnet. Die Glieder sind kurz, glatt, auf dem Rücken kantig, seitlich schneiden sie gerade ab, ohne hervortretende Lappen. Auf je zwei kommt eine Pinnula, da dieselben auf beiden Seiten alterniren, wie man sich öfter bestimmt überzeugen kann. Weil die zerbrochenen Stücke sehr allmählig an Grösse abnehmen, so müssen die Arme sehr lang gewesen sein. Als anschliessendes Stück von *A* kann man *B* nehmen, es sind daran alle Pinnulae der Aussenseite erhalten; wenn mehr als zwei Glieder auf eine Pinnula kommen, so bildeten zwei ein Syzygium pag. 164, das dann mit seinen zwei Gliedern etwa denselben Raum einnimmt, wie ein grosses ohne Naht; noch schmaler ist fig. 22. *C*, am schmalsten *D*. Bei letzterm könnte man leicht an zwei Pentacrinitenarme denken, die auf denselben Platten mit vorkommen, allein der kantige Rücken und das ganze Ansehen spricht dafür, dass wir es mit den schmalen Enden unserer Arme zu thun haben.

Die Gelenkflächen kann man nicht bloslegen, doch habe ich fig. 22. *E* ein kleines Glied aus dem Oerlinger Thale bei Ulm abgebildet, was den Nahrungskanal deutlich zeigt, mit einer Leiste, die auf beiden Seiten mit einander verglichen, entgegengesetzten Lauf haben. Da an den vielen Stücken, welche mir zu Gebote stehen, sich nie die geringste Andeutung von Nebenarmen, sondern immer nur Pinnulae von gleichmässiger Grösse finden, so ist an Pentacrinitenarme nicht zu denken, es müssen Comateln oder Apiocriniten (cf. mespiliformis) gewesen sein, mit gleichen Gliedern und ungewöhnlicher Länge, ob gabelarmig? lasse ich dahin gestellt sein, aber jedenfalls waren sie nicht vielarmig. Mit denselben kommt ein ziemlich deutliches Strahlthier vor, das ich vorläufig

Ophiurites **crinitus** tab. 96 fig. 23—25 benennen will, von Steinenfeld bei Blaubeuren im Weissen Jura ζ. Es ist fünfstrahlig wie eine Asterias, hat eng gegliederte Arme, die Glieder mit Knötchen besetzt, auf welchen ziemlich grosse Haare in Querreihen standen: fig. 24 liefert mein deutlichstes Stück mit abgebrochenen Armen, was jedoch an den Enden nicht recht deutlich wird, *m* scheint die Mundseite zu sein, wenigstens gleichen die fünf am breiten Ende mit einer Grube versehenen Erhöhungen den Mundplatten, welche ihre Spitze gegen das Centrum kehren. Aber sonderbarer Weise scheinen die Arme den behaarten Rücken zur Seite zu kehren, wie der Querschnitt *q* zeigt, und nachdem ich solche Armstücke mit grösster Mühe blos gelegt hatte, meinte ich, es seien geschlitzte Glieder, an welchen beiderseits ungegliederte Haare die Pinnulae verträten, wie fig. 24. *x* und *y* zeigen. Dann würde ich sie bei Comatula unterbringen. Allein der Mundseite entgegen auf dem Rücken *r* scheinen fünf Doppelplatten den Radialschildern der Ophiuren zu entsprechen. Ein anderes Armbruchstück fig. 23 hat dagegen auf einer Seite eine Rinne, und oben und unten geschlossene Ringe, die beide

mit einer Querreihe Härchen besetzt waren, wie die Knoten (fig. 23. *y* vergrössert) zeigen; seitlich fig. 23. *x* meint man dagegen Seitenschienen mit zwei Löchern wahrzunehmen, die für Ophiuren sprechen würden. Ein drittes Stück fig. 25 soll die Schlankheit der Arme darlegen: die Gliederung ist hier sehr bestimmt, eine Masse kleiner Stacheln in der Nähe beweist, dass dieselben über und über behaart waren, am Ursprung der Arme befinden sich noch drei Radialschilder, so dass über die Bestimmung wohl kein Zweifel sein kann. Da auf den Platten auch viele Reste von Pentacrinitenkronen liegen, die in undeutlichen Stücken immerhin viel äussere Aehnlichkeit haben, so muss man mit der Namengebung sehr vorsichtig sein. Uebrigens kann ich hier nicht umhin, nochmals auf die verwandte Ringelung hinzuweisen, wie wir sie bei den sogenannten Asteriaciten tab. 93 fig. 6—14 etc. im untern Liassande kennen lernten.

Solanocrinites.

Goldfuss Petref. German. pag. 166 meinte, sie hätten in verschiedener Hinsicht schon Aehnlichkeit mit Pentacriniten, und bildeten zugleich einen Uebergang zur Comatula. Indessen näher betrachtet, lässt sich kein wesentlicher Unterschied von den ächten Comateln finden, freilich immer mit der Beschränkung, dass die ältern Petrefacten Merkmale vereinigen, die ihnen auf den ersten Anblick ein ziemlich verschiedenes Ansehen gewähren. Allein wir haben einen Knopf mit doppelreihigen Narben der Hilfsarme; darüber stabförmige Basalia, welche mit den Radialen alterniren, und auf den Ecken ganz so hervorstehen, wie es Goldfuss an der lebenden Comatula multiradiata abbildete. Das **erste Radial** blieb gewöhnlich mit dem Knopfe fest verwachsen, eine Gefässrinne strahlt innen vom Grunde des Kelches aus, eine Querleiste (Riff) theilt die Gelenkfläche in zwei Hälften, in der Mitte ausserhalb dieser

Gelenkleiste dringt ein breiter grosser, innerhalb ein kleiner runder Nahrungskanal ein; an der Unterseite bemerkt man von den Kanälen nichts, sie können sich daher in den Knopf nicht fortsetzen. Auch scheint der grosse äussere Kanal nur eine vertiefte nicht ganz durchgehende Grube zu sein. Auf der obern Gelenkfläche wiegt sich nun eine ganz ähnliche untere des **zweiten Radials**, das stets mit dem **dritten Radial**, einem Doppelgelenk (axillare), innig verwachsen blieb, ähnlich den Syzygien pag. 164 der Armglieder. Auch auf dem Doppelgelenk zeigt sich dieselbe Querleiste mit zwei Nahrungskanälen, aber innen gabelt sich die Gefässrinne, um nach den aufgesetzten Doppelarmen sich zu verbreiten. Von den 3mal 5 Radialgliedern scheinen nur die ersten auch seitlich fest unter einander verwachsen zu sein, während die zweiten und dritten seitlich runde Gruben für Muskel- und Bandansätze zeigen. Deshalb fielen die Stücke auch leicht ab, so dass Goldfuss noch nicht ein einziges kannte. Die Arme geben sich durch keilförmig gestaltete Glieder zu erkennen, wie wir das ja schon in so hohem Maasse bei der lebenden Escherichtii pag. 165 fanden. Freilich fielen diese Glieder so leicht auseinander, dass ganze Stücke zu den grössten Seltenheiten gehören. Sie scheinen bei uns unter den Weissen Jura nicht hinabzugehen, waren aber lange nur aus Schwaben und Franken bekannt, bis sie sich endlich auch drüben in Frankreich (Besançon) fanden; in der Schweiz kannte sie sogar schon Scheuchzer.

Solanocrinus **costatus** tab. 96 fig. 26—48 Goldf. l. c. tab. 50 fig. 7 aus dem Sternkorallenlager des Weissen Jura ε von Nattheim ist bei weitem der gewöhnlichste, aber die rohe Verkieselung erschwert das Erkennen der feineren Merkmale. Ich habe schon im Hdb. Petref. 1852 tab. 51 fig. 35. 36 und im Jura tab. 88 fig. 9—15 mehreres davon abgebildet. Die **Knöpfe**, welche die Stelle der Säule vertreten, brechen öfter ab, dann

sieht man auf der obern Gelenkfläche fig. 31 in der Mitte einen Nahrungskanal, von welchem fünf gefurchte Strahlen ausgehen. Ein solches Stück hat schon Knorr (Samml. Merkw. Nat. 1755 pag. 33 tab. 36 fig. 19) von „Giengen in Schwaben“ abgebildet, was er für den „allerrarsten Stein“ hielt. Er ist zwar etwas ungewöhnlich stark zehnstrahlig, allein es kommen in dieser Beziehung gar manche Abänderungen vor, wie schon unsere fig. 36 von der Unterseite erkennen lässt. Die stärksten Kanten entsprechen, wie beim Pentacrinus, den zwischenradialen Basilaren. Die Gelenkgruben auf den Seiten alterniren fig. 32, und pflegen untereinander durch eine Längsrippe von einander getrennt zu sein. Gewöhnlich stehen 2 bis 3 in einer Reihe, so dass 25 Hilfsarme nicht leicht überschritten werden. Zuweilen kommt zwar eine viel grössere Zahl Querleistchen fig. 33 vor, wie das Goldfuss l. c. tab. 50 fig. 7. *c* so auffallend zeigt, allein durch den eindringenden Nahrungskanal kann man sich sehr bestimmt überzeugen, dass nicht zu jeder Zelle ein Hilfsarm gehörte, sondern nur jedem abwechselnden Querleistchen. Bei den verkalkten Exemplaren fig. 34 von Schnaitheim sind nicht blos die Narben sehr markirt, sondern man sieht auch, wie der zarte Nahrungskanal links und rechts von einer grössern Grube begleitet wird (*x* vergrössert), die man bei verwitterten Stücken ebenfalls leicht für Eingänge von Durchbohrungen halten könnte. Auf der Unterseite des von dem Knopfe abgefallenen Kelches fig. 29 strahlen die fünf Basilarbeine vom centralen Loche deutlich nach aussen. In günstigen Fällen, besonders bei verkalkten Stücken, kann man die Stäbchen *b* fig. 30 abheben, sie sind auf der Oberseite convex, auf der untern flach, und decken blos die Furche, in welcher die ersten Radiale seitlich zusammen wuchsen. Diese Glieder trennen sich nur ungern vom Knopfe, sie bilden daher gewöhnlich die ganze Unterseite des Kelches, dabei ist die seit-

liche Verwachsung so stark, dass mir noch gar keine Einzelglieder vom ersten Radial vorkamen. Ihre obere Gelenkfläche fig. 27 wird durch eine starke Querleiste getheilt, darunter sitzt eine breite Grube, und darüber ein zarter Nahrungskanal, auf der Unterseite fig. 29 ist dagegen von einem eindringenden Kanale noch nichts zu sehen. Die 10 Rinnen innen pflegen gleich dick zu sein. Das zweite und dritte Radial fig. 28 sind stets innig mit einander verwachsen, sie haben unten wie oben auf dem Doppelgelenk dieselbe Art der Articulation, seitlich *s* gewahrt man zwei Gruben, worin offenbar irgend welches Bindegewebe lag, welches eine Bewegung dieser Gelenke zuliess. Mein vollständigstes Stück liefert fig. 26: hier setzt sich auf den vorhandenen Knopf nicht blos das erste Radial, sondern es sind ausser dem zweiten und dritten noch von einem Arme sechs Glieder vorhanden. Man sieht, wie die eine Furche der Gabel des Doppelgelenkes sich unmittelbar zur Armfurche entwickelt, und gleich das erste Armgelenk hat rechts an seiner Aussenseite die Narbe für den Ansatz einer Pinnula, und diese Narben wechseln dann ab, so dass die sechste oben links liegt. Von Aussen *a* schwellen die Glieder wechselsweise rundlich an, und von der Seite *s* zeigten nur das erste und zweite Armglied eine breitere Fläche, die mit dem dritten plötzlich schmal wird, und alsdann ganz verschwindet, zum Zeichen, dass mit dem vierten Gliede die Arme schon ganz getrennt waren, und sich mit ihren Innenrändern nicht mehr berührten. Das erste Armglied *b* vom zugehörigen Nebenarme habe ich von den beiden Gelenkflächen und von der Innenseite *i* dargestellt, mit welcher diese sich gegen ihren Nebenarm legte. Es zeigt ebenfalls noch eine kugelige Grube, wie die darunter folgenden beiden Radiale, wodurch es sich von allen spätern Gliedern auf das Bestimmteste unterscheidet. Die obersten Glieder fig. 26. *c* nehmen endlich eine parabolische Gestalt an, analog

der longimana. Dies kleine Armstück wurde aus dem Kalke heraus gearbeitet, worin das grosse liegt, so dass an seiner Zugehörigkeit wohl nicht zu zweifeln ist. Von den übrigen Gliedern habe ich schon im Hdb. Petref. 1852 tab. 51 fig. 35 eine Reihe abgebildet, wovon die obern fig. 37, welche etwa auf dem Armstücke fig. 26 folgen würden, sich nicht blos durch auffallende Keilform, sondern auch durch grosse Ungleichheit auszeichnen. In die vereinzelt gefundenen Glieder fig. 38—42 Ordnung zu bringen, ist nicht ganz leicht, sie zeichnen sich gewöhnlich durch eine bedeutende einseitige Verdickung aus, die nicht selten mit einer markirten Spitze fig. 38 endigt. Am dicken Ende, vom Munde abgekehrt, findet sich stets die characteristische Narbe für die Pinnula. Kleiner aber ähnlich gestaltet ist fig. 39, welche sich zu voriger wie links und rechts verhält; weniger wulstig fig. 40, aber die aborale Seite an der Pinnula-Narbe leicht zu erkennen. Wenn man die Gelenkleisten auf beiden Seiten mit einander vergleicht, so gehen sie nicht parallel, sondern schneiden sich unter einem scharfen Winkel. Bei fig. 41 wird dieser Winkel fast ein rechter, sie hat aussen am Rande nur wenig Verdickung, während die kleine fig. 42 einseitig lappig und aussen wieder gestachelt erscheint. In der Münchener Sammlung liegt von Oberaue bei Kehlheim aus dem dortigen Weissen Jura ε ein Prachtexemplar mit 20 Händen, daran wird sich die Lage gar mancher dieser Täfelchen nachweisen lassen. Nach meinem Material meinte ich immer, costatus habe wie die gabelförmigen Comateln nur zehn Arme gehabt. Kleiner als fig. 35 von Nattheim kenne ich sie nicht. Ganz besonders ausgebildet sind die Gelenkflächen von fig. 43 aus dem Oerlinger Thale bei Ulm, vergeblich suche ich hier eine Naht zwischen dem zweiten und dritten Radial, sie ist spurlos verwachsen. Eine markirte Querlinie an der Aussenseite des Unterrandes vom zweiten Radial beweist deutlich, dass man das Stück nicht

für ein einfaches Doppelgelenk ansehen dürfe, wie das leicht geschehen könnte. Die Unterseite des Kelches fig. 44 von dort zeichnet sich durch grössere Schärfe der Zeichnung, als bei Nattheim aus: man sieht, wie 5 Basalia durch eine markirte Furche ausgezeichnet sich von den Radialen abheben, aber von einem Einsetzen des Nahrungskanales ist auf der untern Gelenkfläche der ersten Radiale noch keine Spur zu sehen. Die sechs Armglieder fig. 45 von derselben Stelle stammend mögen wohl dazu gehören; ist auch die Ungleichheit der Dicke auf beiden Seiten nicht sehr ausgeprägt, so sieht man doch, dass die sechs abwechselnden Narben der Pinnulae immer an der kräftigeren Stelle sich einsetzen. Bei Schnaitheim kommen sehr ähnliche aber verkalkte Glieder vor, die jüngsten davon bewahren den gleichen parabolischen Character fig. 46. 47. Hier habe ich auch ein einziges isolirtes Doppelgelenk fig. 48 ohne das mittlere Radial gefunden. Man sieht darauf blos beide nebeneinanderstehenden Pünktchen, die sich hier, dem getheilten Nahrungskanale entsprechend, nach den beiden Gelenkflächen vertheilen. Von einer grössern Grube, wie sie ausserhalb der Gelenkleiste auf den andern Gelenkflächen vorkommt, bemerken wir nichts, man kann das als den Beweis nehmen, dass dieselben nur oberflächlich hinabgehen, und den Knochen nicht durchbohren.

Comatula **sigillata** tab. 96 fig. 49. 50 will ich die Exemplare nennen, welche an der Unterseite des Knopfes eine auffallende Vertiefung haben, die von einer Querleiste halbirt und in der Mitte von einem kleinen Nahrungskanal durchbohrt wird. Goldfuss Petref. Germ. I pag. 167 tab. 51 fig. 2. *a* hat die Sache schon vortrefflich gezeichnet, und gemeint, dass sich hier der untere Theil der Säule abgelöst habe. Der siegelförmige Eindruck erscheint wie die Gelenkfläche eines grossen Hilfsarmes. Vielleicht sind es noch die Spuren vom Larvenzustande, wo das Thier eine längere Säule hatte.

Jedenfalls verdient das Merkmal besondere Beachtung, da bei den meisten Knöpfen am Unterende sich so etwas nicht findet. Gute Stücke sind freilich selten: das kleine fig. 49 stammt von Schnaitheim aus den dortigen Oolithen des Weissen Jura ε, und lässt an Deutlichkeit nichts zu wünschen übrig. Bedeutend grösser ist fig. 50 von Nattheim, und die runde Grube so gross, dass eine Erbse darin Platz hat. Die Querleiste mit dem Nahrungskanal in der Mitte ist trotzdem sehr deutlich. Noch seltener ist

Solanocrinites **Jaegeri** tab. 96 fig. 51 Goldf. l. c. tab. 50 fig. 9 von Nattheim. Schon im Handb. Petref. 1852 tab. 51 fig. 33 und im Jura tab. 88 fig. 12 habe ich dies Exemplar abgebildet, und seitdem kein zweites bekommen. Der Kelch gleicht dem costatus, aber die Basilare gleichen nur feinen Punkten. Das Säulenstück darunter ist vollkommen glatt, ohne Spur von Hilfsarmen. Auf der Naht zwischen Kelch und Säule dringt ein verhältnissmässig grosses rundes Loch ein. Unten ist die Säule gerade abgeschnitten, es zeigt sich ein runder glatter Kreis mit einem grossen Nahrungskanal in der Mitte. Hier muss also etwas einem weiteren Säulenstück Aehnliches gesessen haben. Zwar weicht die Goldfussche Zeichnung vielleicht nicht unwesentlich ab, allein die Hilfsarme fehlen ihr auch, und das genügte mir, um nicht immer gleich wieder neue Namen zu schöpfen.

Solanocrinus **scrobiculatus** tab. 96 fig. 52—74 Goldf. l. c. pag. 167 tab. 50 fig. 8, nach seinen vielen Grübchen (scrobiculi) auf der Säule benannt, gehört den Schwammschichten des weissen Jura α am Böllert und an der Lochen bei Balingen an, kommt ebenso in Franken bei Streitberg, Thurnau etc. vor, ja ein ziemlich langer Knopf desselben wurde schon ganz erkenntlich durch Scheuchzer (Oryctographia helvetica 1718 pag. 330 fig. 167) vom Lägern abgebildet, und im Museum diluvianum 1716 pag. 99 Nro. 1020 be-

schrieben. Es sind dem Lager nach die ältesten und wegen ihrer feinen Verkalkung die deutlichsten. Im Hdb. Petref. 1852 tab. 51 fig. 34 und im Jura tab. 81 fig. 12—22 stehen sie bereits ziemlich ausführlich abgehandelt, da sie wahrscheinlich den Mutterstamm bilden, aus welchem die Kieselformen sich im Laufe der Zeit entwickelten. Dennoch sind sie so selbstständig, dass man sie mit den jüngern gar nicht verwechseln kann. Freilich dürfen wir nicht aus jedem kleinen Unterschiede gleich eine Species machen wollen. Ihr Knopf ist im Allgemeinen mit dem höhern Becken verglichen kürzer, obwohl zuweilen sehr schlanke gefunden werden; das Basilare stärker entwickelt breitet sich um den Nahrungskanal schon zu einer durch fünf Nähte getheilten Fläche aus; das erste Radial lappt sich zwischen den Basilaren ansehnlich nach unten; die Kelchgrube entschieden enger als bei costatus, weil sich die fünf Zacken des ersten Radials viel stärker entwickeln, so dass man sehr vorsichtig reinigen muss, um den Grund des Kelches überhaupt nur wahrzunehmen

Fig. 52 kann als Muster gelten, der Knopf mit 4 . 5 = 20 Gelenkgruben ist nicht länger als der glatte Kelchrand, auf dessen Ecken die Basilaren nasenförmig hervorstehen, die inneren Fortsätze der Gelenkflächen vereinigen sich über den Nähten zu einem schönen gewürznelkenartigen Stern, dessen Strahlen innen breit gefurcht sind, am Unterende des Knopfes ragen die fünf Kanten nicht hinaus, wie das bei fig. 53 in so hohem Grade der Fall ist, wo an der untern Knopfspitze eine förmliche Vertiefung entsteht. Ueberdiess ist der Kelchstern etwas enger, so dass man meinen könnte eine andere Species vor sich zu haben. Die kleinere fig. 54 ist wieder erstern ähnlicher, auf einem Grübchen unten links sitzt noch das erste Hilfsarmgelenk, es ist sehr kurz und rund, während die spätern wahrscheinlich schlanker und comprimirt wurden. Sehr

schlank ist zwar das Ansehen von fig. 55, aber die Säule dennoch nicht sonderlich lang. Kleiner als fig. 56 fand ich sie nicht, die Säule spitzt sich daran nach unten etwas stärker als gewöhnlich zu.

Die Knöpfe scheinen sich ziemlich leicht vom Kelche zu trennen, man findet dann auf den untern Kelchflächen fig. 57 fünf nach den Ecken strahlende Rinnen, welche die Unterseite der Basalia bilden, die sich um den grossen Nahrungskanal zu einer Fläche ausbreiten, und so eine festere Unterlage der Radialglieder bilden. Die Fläche ist bald eben fig. 57, bald ansehnlich vertieft fig. 58, und dieser Vertiefung entspricht dann eine Erhöhung auf der obern Gelenkfläche der Säule fig. 59, worauf der grosse Nahrungskanal wie ein kurzer Rüssel hervorragt, was die Seitenansicht *a* zeigt. Die Gelenkfläche *b* der Säule selbst hat ebenfalls noch 5 gefurchte Radien, worauf die Basalia sich stützten, und in den Winkeln derselben liegen 5 deutliche Grübchen, welche man nicht für Kanäle nehmen darf; anderer kleiner Ungleichheiten in der Fläche nicht zu gedenken. Wenn die Kelche nach den Nähten schlitzen fig. 60, so ragen unten die Basilaria dick hervor, zum Zeichen, dass sie wesentlich zur Befestigung des Knochengerüstes beitragen. Man meint dann auch tief im Kelchgrunde den Punkt zu entdecken, wo der Nahrungskanal der untern Radialglieder einsetzt.

Von den drei **Radialgliedern** tab. 96 fig. 61 finden sich die beiden obern öfter isolirt, und nie miteinander verwachsen, wie das bei costatus immer der Fall war: das **dritte Radial** fig. 62 lässt sich leicht an dem Doppelgelenk erkennen, auch ist es am Unterrande durch eine kleine Erhöhung bezeichnet, welcher eine noch bedeutendere am Oberrande des mittlern Radials correspondirt. Dies und die obere Gelenkfläche, welche eine in der Mitte durchbohrte Medianleiste hat, entsprechend der untern Gelenkfläche im obern Radial, lässt das **zweite**

Radial fig. 63 mit grösster Sicherheit aus Tausenden erkennen. Seine untere Gelenkfläche hat dagegen ebenfalls die bekannte Querleiste mit einer äussern Grube und innerm runden Kanale, dagegen liegen auf der schiefen durch eine dicke Furche gespaltenen Ebene deutliche Siegel für Muskel- und Bänderanheftungen, und auch seitlich fehlen die schon bei costatus erwähnten rundlichen Gruben ebenfalls nicht. Nur einmal fand ich das untere Radial fig. 61, welches sich durch einen vorspringenden Lappen auszeichnet, auf dessen Mitte innen der Nahrungskanal der drei Radiale zu beginnen scheint.

Die **Armglieder** tab. 96 fig. 64—68 sind zwar im Allgemeinen an ihrer äusseren Glätte ebenfalls gut zu erkennen, allein da man so wenig zusammenhängende findet, so sind die Umrisse nicht alle nach ihrer Folge zu entziffern: fig. 64 gehört zu den grössten, auffallend keilförmig gestaltet kann man es mit Pentacrinitengliedern nicht gut verwechseln. Die Gelenkfläche für die Pinnula lässt sich auf der aboralen Seite gewöhnlich leicht (links) erkennen, auf der Oralseite fehlt sie, die Leiste mit Gelenkgrube und Nahrungskanal ist dagegen an beiden Enden ziemlich gleich; bei kleineren fig. 65 werden dagegen die Gelenkflächen allmählig ungleicher, es kreuzen sich auf der einen Seite zwei Leisten, wie zwei Schwerter, auf dem Kreuzungspunkte mit dem Nahrungskanal, und am Aussenrande radiale Kerben. Natürlich ist das abwechselnd bald die orale, bald die aborale Seite, da sich die gleichen Gelenke immer gegen einander kehren müssen. Mehr als drei Glieder fig. 66 habe ich nie beisammen gefunden, sie sind bei dieser geringen Dicke doch noch stark keilförmig, das kleinere Glied gehört nach oben, und hat schon die Schwerter mit Strahlen zur obern Gelenkfläche. Noch kleiner sind fig. 67 und fig. 68, bei dieser Grösse ist der Rücken immer rundlich.

Die **Hilfsarmglieder** tab. 96 fig. 69—72 sind glatt, deutlich comprimirt und rings geschlossen, nur das erste Glied scheint rund zu sein, ist dann freilich von Pentacrinitenhilfsarmen schwer zu unterscheiden. Die Gelenkflächen sind eigenthümlich schief abgeschnitten, und lassen sich bis zu den kleinsten Stücken fig. 72 verfolgen, namentlich wenn noch mehrere Glieder aneinander sitzen. Der Nahrungskanal fig. 69 ist auf einer Seite von einem Wulste umgeben. Merkwürdig sind die kranken Glieder fig. 73. 74, sie haben schüsselförmige Auswüchse, welche wahrscheinlich durch den Stich irgend eines Schmarozers erzeugt wurden: fig. 73 ist ein einzelnes Glied, in fig. 74 scheinen noch drei aneinander zu hängen, wovon das untere gut erkennbar, die übrigen beiden durch die beiden schüsselförmigen Callositäten vollkommen unkenntlich geworden sind. Ob die schlanken comprimirten Glieder fig. 75. 76 mit deutlichem Nahrungskanal aber senkrecht abgeschnittener Gelenkfläche noch dazu gehören, lasse ich dahin gestellt sein. Man muss übrigens nicht meinen, alles bestimmen zu können.

Solanocrinites **Bronnii** Münster Beiträge zur Petrefactenk. 1839 I pag. 89 tab. 11 fig. 7 aus weissem Jura α von Streitberg in Franken scheint vom scrobiculatus nur unwesentlich verschieden zu sein. Im Hdb. Petref. 1852 pag. 601 tab. 51 fig. 31. 32 habe ich den Namen auf eine Form von Klein-Lützel im Argau tab. 96 fig. 91—97 übergetragen. Ich fand die Stücke vor mehr als 30 Jahren an einer Stelle, die ich damals für mittlern weissen Jura hielt, es waren thonige Kalke: die abgebrochene Säule fig. 97 ist auffallend kurz, die Gelenkgruben sind stark gegittert entsprechend den 5 + 5 Strahlen, welche sich um den Nahrungskanal der Oberseite lagern. Der Kelch ist so stark geöffnet als bei costatus, an seiner untern Gelenkfläche fig. 96 sieht man die schmalen Basalia. Die zweiten und dritten Radiale fig. 95 kenne ich nur

verwachsen, wie bei costatus, auch sind die Armglieder vom grössten fig. 94 bis zum kleinsten fig. 91 eben so knorrig, vielleicht noch knorriger, doch fehlt der charakteristische Stachel an der Anschwellung. Wenn ich genau wüsste, dass sie dem weissen Jura γ angehörten, so würden alle diese kleinen Verschiedenheiten von costatus grösseren Werth haben. So aber muss die Sache bis auf Weiteres dahin gestellt bleiben. Jedenfalls liefern sie einen erfreulichen Beweis für die Verbreitung verwandter Formen. Wie dieser an costatus, so schliesst sich

Solanocrinus **asper** tab. 96 fig. 77—90 Jura 1858 tab. 81 fig. 23—33 aus dem weissen Jura der Balinger Gegend an seinen Begleiter scrobiculatus an, doch ist dieser aussen glänzend glatt, jener dagegen ausgezeichnet feinwarzig und rauh, was sich an den kleinsten Stücken auf das schärfste verfolgen lässt. Unter den Armgliedern fig. 77—81 sind zwar einige rund fig. 77, die wahrscheinlich den Unterenden der Arme angehören, die meisten aber eckig fig. 78, so dass eine Eiform entsteht, die nur auf dem Rücken eine Kante hat. An der kleinen Gelenkgrube für die Pinnula lässt sich die aborale Gelenkfläche leicht feststellen. Bei den grössern erscheinen beide Gelenkflächen nicht verschieden, aber bei kleinern fig. 79 stellen sich auf der einen Seite wieder die bekannten zwei Schwerter ein. Besonders spitz ist fig. 80, und zuweilen behalten selbst die kleinsten fig. 81 noch die Eiform bei. Ziemlich häufig finden sich kleine vierseitige Glieder fig. 82—85, die aussen rauh sind nach Art des asper. Manche sind quadratisch fig. 82, die meisten oblong fig. 85, und alle zeigen nicht blos die characteristische Bauchfurche, sondern ausser dem Nahrungskanal und der Gelenkleiste am Oberende auch eine kleine Narbe für eine Pinnula, sie mussten daher nothwendig die Endenspitzen von Armen bilden, da die Pinnulae keine Nebenzweige haben. Eine sichere Bestimmung ist

zur Zeit nicht möglich: im Jura tab. 81 fig. 4 meinte ich ein solch kleines Glied für Armglied des Eugeniacrinites compressus halten zu sollen. Auch an die mitvorkommenden Pentacriniten ist zu denken. Nur die ganz dünnen, bald kürzern bald längern Glieder fig. 86. 87, trotz ihrer Dünne mit einer deutlichen Bauchfurche versehen, möchten den Pinnulae, wenn auch gerade nicht von asper, angehören.

Kronentheile tab. 96 fig. 88—90 sind zwar selten, aber doch ausserordentlich deutlich vorgekommen. Das doppelgelenkige obere Radial fig. 89 ist dem von scrobiculatus noch ausserordentlich ähnlich, hat namentlich am Unterrande auch das hervorragende Spitzchen, allein die Warzen der Aussenseite sind schon mit blossem Auge sehr deutlich zu erkennen. Von ganzen Kelchen mit Knopf habe ich nur ein kleines Stück fig. 88, das ich schon im Jura tab. 81 fig. 31 abbildete. Der Knopf ist sehr kurz, der Kelch innen stärker geöffnet, doch würden alle diese Merkmale nicht schwer ins Gewicht fallen, wenn nicht die Rauhigkeit auf der Aussenseite der untern Radiale wäre. Auffallenderweise habe ich fig. 90 eine viertheilige Missbildung, welche unten jedoch fünf Basalia zeigt, wovon eines auf die Mitte der vier ersten Radiale fällt, wie ich das schon im Jura tab. 81 fig. 32 nachwies.

Der **Grünsand** von Köpinge bei Ystad in Schweden lieferte einen ausgezeichneten Knopf mit Kelch, welchen Hr. B. Lundgren (Oefversigt Kongl. Vet. Akad. Förh. Stockholm 1874 pag. 61 tab. 3 fig. 1—13) Comaster **Retzii** tab. 96 fig. 98 nannte. Er schliesst sich seinem Habitus nach genau an die jurassischen an, die Säulen haben deutlich vier alternirende Gelenkgruben in einer Reihe, was also 10 . 4 = 5 . 8 = 40 Hilfsarme geben würde. So viel zählte ich an jurassischen Säulen nie. Unsicherer ist zwar

Glenotremites paradoxus tab. 96 fig. 99 Goldfuss Petref. Germ. pag. 159 tab. 51 fig. 1 (γλήνη Gelenkgrube, τρῆμα Loch)

aus dem Kreidemergel von Spelldorf bei Mühlheim an der Ruhr, allein es ist wohl keinem Zweifel unterworfen, dass diese kleinen kaum 4 mm übersteigenden Dinge abgebrochene Knöpfe von Comatula sind, deren deutliche Gelenkgruben wie bei vielen lebenden nicht mehr in Längsreihen stehen. Man darf sich durch die vielen kleinen Unebenheiten und Vertiefungen nicht verführen lassen, darin gleich etwas Absonderliches zu finden. Der Strahl auf der Rückenseite *r* hat wohl keine wesentliche Bedeutung, und die obere Gelenkfläche zeigt die bekannten 5 Strahlen, worauf die Basalia des Kelches ruhen. Die Grübchen in den Winkeln der Strahlen finden sich ebenfalls schon bei jurassischen fig. 59. Ohnehin hält es schwer, bei so kleinen von Kreidemergel verunreinigten Stücken alles klar darzulegen. Hr. Prof. Geinitz (Elbthalgeb. Sachs. 1871 I pag. 92 tab. 23 fig. 8—10) bildet mehrere aus dem untern Pläner von Plauen ab, von welchen Glenotremites rosaceus tab. 96 fig. 100 in natürlicher Grösse eine Vorstellung geben mag. Doch darf man bei rosaceus nicht an die lebende Comatula der Nordsee denken. Der Knopf wird auffallend niedrig abgebildet. Schlüter (Jahrb. 1870 pag. 957) erwähnt andere Erfunde von Comatularesten aus der Tourtia von Essen, der Quadratenkreide Westphalens, dem Kreidetuff von Mastricht etc.; d'Orbigny (Prodrome 1850 II. 121) gab „magnifique espèce“ von Decameros Ricordeanus und depressus aus dem Terrain Aptien von Gurgy (Yonne) an, die geschlechtlich von den lebenden Comateln nicht abweichen sollen. Etwas eigenthümlich ist

Hertha mystica tab. 96 fig. 101 Hagenow Jahrb. 1840 pag. 664 tab. 9 fig. 8 aus der weissen Kreide von Rügen. Die kleinen Dinge erinnern nach der Zeichnung an die Köpfchen von Saccocoma pag. 154, allein die fünf Furchen deuten auf fünf Radialia mit Gelenkflächen, und die zerstreuten Gruben auf der halbkugeligen Unterseite auf Gelenkgruben

von Hilfsarmen. Natürlich setzen solche Erfunde dann auch in das

Tertiär fort, wie die kleine Comatula Brownii tab. 96 fig. 102 Forbes (Echinod. Brit. Tert. 1852 pag. 19 tab. 1 fig. 19) aus dem Coralline Crag von Sutton zeigt. Kaum 3 mm breit darf man von den specifischen Merkmalen nicht zu viel erwarten, doch sind es niedrige Knöpfe, woran die zerstreuten Hilfsarmgruben und die 5 Strahlen auf der obern Gelenkfläche auf Comateln hinweisen. Gar zierlich ist Alecto **alticeps** tab. 96 fig. 103 Philippi Jahrb. 1844 pag 540 tab. 6. B aus dem jüngern Tertiär von Palermo. Der Knopf ist im Verhältniss lang und spitz, mit 15 Reihen Hilfsarmgrübchen, und dreimal länger als die noch im Mittelmeer lebenden Species. Auch erkennt man aussen nichts von den Basalia, es schliessen sich vielmehr die ersten Radialia äusserlich nach allen Seiten fest an die Gelenkfläche des Knopfes an. Es ist immerhin merkwürdig, dass bei aller Aehnlichkeit mit den lebenden doch immer solche schlagenden Unterschiede sich zeigen.

Comaturella Wagneri tab. 96 fig. 104 Münster Beiträge Petref. 1839 I pag. 85 tab. 8. fig. 2 aus dem Solnhofer Schiefer scheint allerdings nach der Vergrösserung des Armes zu urtheilen der Knopf einer Comatula zu sein. Weiter lässt sich aber auch nichts aus dem Stücke erschliessen. Sicheres Material zu einem neuen Geschlechte dürfte es kaum bieten. Vielleicht hängt dasselbe in irgend einer Weise mit der dort so häufigen Comatula pinnata pag. 167 zusammen.

Holopus Rangii tab. 97 fig. 1 nannte Alc. d'Orbigny (Wiegmann Archiv Nat. 1839 V. 1 pag. 185) ein ziemlich grosses Crinoid, welches Rang noch lebend zu Martinique bekommen hatte. Es sitzt mit seinem ungegliederten hohlen Fusse (ὅλος ganz, πόυς Fuss) auf Korallen. Sonderbarer Weise zählt es nur $4.2 = 8$ einfach mit Pinnulen versehene Arme *a*. Die Armglieder sind keilförmig, wie bei Comatula, und die

Gelenkflächen *g* mit Gelenkleisten und Nahrungskanal versehen, selbst die schmalen Glieder der Pinnulae *p* lassen eine Durchbohrung erkennen. Der Kelch scheint nur aus 4 fünfseitigen Doppelgelenken (axillare, scapula) zu bestehen. Die Aussenseite überall bis zum Stiele hinab mit Wärzchen bedeckt. Nicht blos der Kelch, sondern auch der dicke hohle Stiel enthält Eingeweide. Mund und After sollen zusammen fallen. Wegen dieses ganz absonderlichen Baues hat man zwar schnell darauf eine besondere Familie Holopocrinidae (Bronn, Lethaea 1851 I pag. 226) gegründet, allein abgesehen davon, dass ein so schlecht gekanntes Unicum nicht gut eine ganze Familie vertritt, könnten wir hier trotz der Grösse es noch mit einer Larve zu thun haben, die wie der Pentacrinus Europaeus sich später losriess, um weitere Verwandlungen zu erleiden. Die Kürze der Säule, die keilförmigen Armglieder mit einfachen Pinnulen sprechen am meisten für die Comatulafamilie. Neuerlich beschreibt Hr. Alex. Agassiz (Illustr. Catal. Museum Compar. Zool. Cambridge 1874 VIII tab. 10) ein zweites ähnliches Exemplar aus der Tiefsee von Barbados, aber mit 10 Armen und fünf dreieckigen Lippen um den Mund.

2. Pentacrinus

tab. 97 fig. 2—10.

Valerius Cordus hatte schon vor der Mitte des 16. Jahrhunderts im Lias von Hildesheim Säulenglieder von fossilen Pentacriniten gefunden, deren fünfblättrige Gelenkflächen Agricola (de nat. foss. 1546 Basel pag. 610) mit fünf Lilien (κρίνον) verglich, die um ihren Blumenstiel sitzen, und darnach „Encrinos Lilgenstein“ (rer. metall. interpret. pag. 704) hiessen. Da nun aber die Stiele zugleich 5 Kanten hatten „**Pentacrinos** Graece potest dici“, so entstand daraus dann bei den Petrefactologen die beliebtere Form **Pentacrinites**, um mit den Sylben ites die Fossilität zu bezeichnen. Die

Zeitgenossen und Nachfolger, mit den Erfunden weniger vertraut, vermochten natürlich die Benennungen des Agricola nicht recht zu deuten. So finden wir endlich bei Conrad Gesner (de rer. foss. figur. 1565 pag. 37) die erste ausgezeichnete Abbildung eines achtgliedrigen Säulenstücks von Pentacr. scalaris (Hdb. Petref. 1852 pag. 605) mit dem neuen Namen „Asterias vel σφραγίς ἀστέρος“ (Sternsiegel) belegt, und Bauhin (historia font. Bollensis 1598 lib. IV pag. 31) gerieth bei Boll zufällig auf dieselbe Species, wusste von Agricola nichts, sondern nur von Gesner. Erst Dr. Lachmund (ὀρυκτογραφια Hildesheimensis 1669) kam wieder auf Agricola zurück, trug aber fälschlich den Namen Encrinus auf den Muschelkalkencriniten über, den Agricola unter Trochites (Rädersteine) und Entrochos verstanden wissen wollte. Schon Edward Llhuyd (Lithophylacii Brit. Ichnographia 1699 pag. 106) erkannte die Verwechselung, allein da in England der Muschelkalk fehlt, so wurde die Sache doch erst durch die vollständigen Muschelkalkkronen von der Asseburg bei Wolfenbüttel durch Rosinus (de stellis marinis 1719) klar, der dann nebenbei eine ungeheure Menge von Pentacrinitenstielen abbildete, die uns noch heute in Verwunderung setzt. Aber die Kronen zu diesen erlangte erst der Hofprediger Hiemer 1724 in seinem so berühmt gewordenen Caput Medusae aus dem Posidonienschiefer des obern Lias von Boll, freilich meinte der eifrige Diluvianist, das in Indien lebende Medusenhaupt von Rumph in Schwaben wieder gefunden zu haben. Erst Guettard (Mém. Acad. Scienc. de Paris 1755 pag. 260) war so glücklich, in dem „Palmier marin“ tab. 97 fig. 2 wahrscheinlich aus Westindien das wahrhafte Original dazu zu erhalten, wozu dann bald ein zweites Exemplar von Barbados in die Hände von Ellis (Philosoph. Transact. 1761 Bd. 52. 1 pag. 357) kam, was für die Pentacrinitenstiele genügende Aufklärung gab. Obschon Luidius (Lithophyl. 1699 pag. 44) in seiner sechsten

Classe unter den Crustacea punctulata neben Seeigeln und Seesternen die Pentacrinitenstiele richtig anfügte, und noch klarer in seiner Praelectio de Stellis marinis Oceani Britannici 1703, welche Linck (Stell. mar. Appendix pag. 77) abdruckte, den Zusammenhang mit Comatula nachwies, so folgten doch die Zoologen jener Zeit den richtigen Anschauungen der Petrefactenkundigen nicht. Einmal liess man sich durch die doldenförmigen Seefedern auf langem viereckigem Schafte (Umbellaria Grönlandica Lmck. II. 436), welche Ellis und Mylius (Knorr, Merkw. Nat. I tab. 35) aus der nordischen Tiefsee erhalten hatten, verleiten, und die daher Linné (ed. Gmelin pag. 3867) Pennatula Encrinus nannte; sodann meinte dieser, in dem gegliederten Stiele des Palmier marin Aehnlichkeit mit der Rindenkoralle Isis hippuris zu finden, deren baumförmiges Gerüst aus einem Wechsel von kalkigen und hornigen Gliedern besteht; die Seepalme wurde daher Isis Asteria ed. Gmelin pag. 3794. Der Ausspruch des alten Meisters hatte solchen Einfluss, dass selbst noch Lamarck Anim. sans vertèbr. 1816. II pag. 432 Guettard's Seepalme als Encrinus caput Medusae sammt dem Encrinus liliiformis des Muschelkalkes an das Ende der Korallen versetzte: ein Fehler, den schon Blumenbach (Echiniden pag. 9) vermied. Endlich brachte J. S. Miller von Danzig, der sich in Bristol aufhaltend durch die dortigen Crinoideenreichen Bergkalke angeregt wurde, mit seinem bahnbrechenden Werke (Natural History of the Crinoidea 1821) völlige Klarheit in die Sache: ein Exemplar von der Insel Newis in den Kleinen Antillen führte ihn l. c. 127 zu der Ueberzeugung, dass Comatula nichts anderes sei, als ein **Pentacrinus ohne Säule.** Obwohl der Lamarck'sche Name Encrinus dem Sinne des alten Agricola mehr entsprach, so wurde er doch als Pentacrinus caput Medusae von Encrinus moniliformis des Muschelkalks geschlechtlich geschieden, welchen Namen später J. Müller (Abh. Berl.

Akad. 1841 pag. 177) in seiner meisterhaften Abhandlung über ein weiteres Exemplar von den Antillen beibehielt. Es war das siebente, das nach Europa kam. Neuerlich 1870 hat sogar das Englische Schiff Porcupine an der Portugiesischen Küste aus 1000 Faden Tiefe ein Exemplar mit 1 Fuss langen Stiel heraufgezogen, der keineswegs aufgewachsen frei im Schlamme lag. Die Uebereinstimmung dieser lebenden mit gewissen fossilen ist ausserordentlich gross, so dass sie schon dem Guettard als Schlüssel zu den Vorweltlichen dienten, und im Hinblick auf das Zeitalter war seine Beschreibung ganz gut:

Bild tab. 97 fig. 2 stellt das Thier ungefähr in $^1/_3$ natürlicher Grösse vor, denn nach den Angaben ist die Säule $1^1/_2$ Fuss lang, unten $3^1/_2$ und oben 3 Linien dick, wie Schachtelhalme von 13 Quirlen (verticilles) umringt, die mit einer Art Kralle endigend oben kürzer und gedrängter stehen als unten. Die Säule ist zwar in ihrem ganzen Verlaufe fünfeckig, aber unten doch entschieden runder als oben. Das Säulenstück zwischen den untersten Quirlen $1^1/_4$ Zoll lang zählt 19 Zwischenglieder, am fünften Abschnitt nur noch 17, und so nehmen sie nach oben ab, und werden namentlich auch ungleicher. Die Krone gleicht einem Pinsel, woran jeder Strahl (rayon) $5^1/_4$ Zoll lang sich dreimal gabelt, und an den Zweigen alternirende Finger (pinnulae) trägt, so dass sie ausgebreitet über 10 Zoll Durchmesser erreichte, und etwa 23,400 Glieder zählt. Ganz besonders schön wurde es auch dargestellt (*x*), wie der Nahrungscanal vom Centrum der Säule aus durch die Hilfsarmglieder dringt. (Die Abbildung stimmt nicht immer mit der Beschreibung Guettard's.)

Miller's Exemplar (nat. hist. Crinoidea pag. 45), wovon tab. 97 fig. 3 einen Strahl gibt, ist viel roher gezeichnet, aber sicher und fest die Benennung der Theile, welche noch heute vielfach als Muster gilt. Auf der Säule (column) mit ihren

Hilfsarmen (auxiliary arms) folgt das Becken *p* (pelvis), welches von unbedeutender Grösse eine interradiale Stellung über den Kanten der Säule einnimmt. Mit ihm alterniren daher die Glieder der Hauptstrahlen, mit zwei Rippen *r* (costal joints) beginnend, worauf sich das Schulterblatt *s* (scapula) setzt, welches mit einem Doppelgelenk versehen wie bei Wirbelthieren die Arme aussendet. Die fünf Hauptstrahlen (Kelchradiale) geben daher 2 . 5 = 10 **Arme** *a*. Jeder dieser Arme setzt nach Verlauf mehrerer Glieder wieder ein Doppelgelenk *c* (cuneiform joint) an, welches 2 . 10 = 20 Hände h^1 gibt. Wie bei den Armen, so gelangen wir auch an den Händen nach der ersten Handreihe h^1 (Handgelenken) zu Keilen c^1, welche nach innen die ersten Finger f^1 absenden; die zweite Handreihe h^2 gabelt sich am zweiten Keile c^2, und gibt so die zweiten f^2 und dritten Finger f^3. Mit dem zweiten Handkeile c^2 endigt daher die Hand, und ihr letztes Ende f^3 ohne Keil bildet den letzten Finger. Nach der Zeichnung und Beschreibung bei Müller würde diese Regel zu 10 . 6 = 60 Endspitzen oder Fingern führen. Guettard l. c. tab. 2 stellt dagegen seine Krone mit noch mehr Fingern dar, darf man auch nicht allen Verzweigungen trauen, so scheint doch im Ganzen grössere Unregelmässigkeit zu herrschen. Merkwürdig ist Miller's Stück durch seinen kleinen fünften Strahl, der in Folge von Verletzung wieder nachwuchs.

J. Müller (Abh. Berl. Akad. 1841 pag. 211) zählte und bildete tab. 96 fig. 4 dagegen 10 Primär-, 20 Secundär- und 40 Tertiärarme ab, darnach müsste alles Armwesen streng gegabelt erscheinen. Wir hätten daher, von der Zahl der Glieder zwischen je zwei Keilen gar nicht zu reden, schon dreierlei Species. Müller sieht das Becken, **Basilartheil** genannt, als ein metamorphisirtes Glied des „Stengels“ (Säule) an, und nennt dann Rippen mit Schulterblatt **Kelchradiale**, wobei das Doppelgelenk als radiale axillare ausgezeichnet wird, wäh-

rend die Arm- und Handkeile brachialia axillaria heissen. Wieder anders ist das schöne Exemplar aus Broderip's Sammlung, welches Dixon (Geol. and Foss. Sussex 1850 tab. 19 fig. 1) abbildete, hier scheinen sich die 10 Arme blos zu gabeln, die Krone folglich mit 20 gleichförmigen Spitzen zu endigen.

Tentacula (Pinnulae) gelenken abwechselnd an die Arm-, Hand- und Fingerglieder. Nach Guettard und Miller haben die Keile allein keine Tentakeln; nach Müller l. c. pag. 217 setzt sich dagegen die erste äussere Tentakel fig. 4 jedesmal erst am zweiten Gelenk an, doch ist dieses mit dem ersten durch eine Syzygalnaht pag. 164 verbunden, was durch den schwächern Querstrich angedeutet wird. Goldfuss Petref. Germ. tab. 52 fig. 1. *s* stellte es dagegen an seinem vermeintlichen subangularis wie Guettard dar. Für den Petrefactologen ist die Sache wenig practisch, da er nur äusserst selten Gelegenheit hat, so tief in den Kronenbau einzudringen.

Die Vergleichung der Strahlen mit dem Skelet eines Wirbelthieres wurde schon von Parkinson (Organ. Rem. form. World 1808 II pag. 177 tab. 14 fig. 3) am Encrinus liliiformis durchgeführt: das Becken waren die Ossa innominata; dann kamen Rippen, Clavicula und Scapula für die drei Kelchradiale; endlich Arme und Finger. Im Grunde war die Sache von Miller doch originel durchdacht, er hätte nur vom Becken nicht zum Vergleich mit Rippen, sondern mit der Wirbelsäule kommen sollen, zumal da schon Guettard die „rayons in vertèbres“ (Wirbel) eintheilte. Dann war das Schulterblatt auf den beiden Wirbeln für das Gedächtniss eine sehr natürliche Folge, und jedenfalls sind Wirbel, Arme, Hände und Finger immer noch die beste Bezeichnung; Arme und Hände endigen mit einem Keil; Finger dagegen ohne diesen mit einer Spitze. Die Armkeile pflegen symmetrischer zu sein als die Handkeile erster, zweiter bis nter Ordnung,

weil sie nach innen nur dem Finger zum Ansatz dienen. Schon Parkinson (Org. rem. II pag. 253 tab. 18 fig. 1) lieferte dazu vortreffliche Beispiele tab. 97 fig. 5: der „slab of pyritical lime-stone“ von Charmouth bei Lyme an der Dorsetshire-Küste soll P. Briareus sein, dann würden die untersten Stämme 5 die beiden obern Wirbel der Kelchradiale bezeichnen, darauf folgen dann die zehn Arme, welche mit den symmetrischen Keilen 10 endigen; dann kommen die zwanzig Hände mit unsymmetrischen Keilen 20, weil sie gegen die Handgabel nur Finger absenden, die anfangs sehr lang, nach oben aber immer kürzer werden. Vierzehn Finger zählt man an der längsten Hand, und natürlich ebensoviel unsymmetrische Handkeile, doch ist wegen der verletzten Spitze die Zahl noch nicht erschöpft. Die grösste Menge finden wir jedoch bei den

Subangularen tab. 97 fig. 6, wo die Zahl der Hände auf vierzig steigt, freilich ist schon der Keil 20 sehr unsymmetrisch, und der rechte Arm dünn wie ein grosser Finger geworden, allein da er oben entschieden Finger zur innern Gabel sendet, so müssen die vierzig als Hände zweiter Ordnung gegen die 20 erster Ordnung angesehen werden. Während alle andern 20 einfache Hände zeigen, so haben wir hier 20 Gabelhände, deren Finger (Nebenarme) man in's Gesammt auf 1400 annehmen darf. Bei einer Armlänge von mehr als 1 Fuss gibt es Riesenpinsel, die auf wurzellosen Stielen von mehr als 50 Fuss Länge sitzen, wie ich das in „Schwabens Medusenhaupt 1868“ auf einer grossen Wandkarte nachgewiesen habe. Dagegen sind die Hilfsarme fig. 8 ausserordentlich klein, und nur unter der Krone zu finden, weiter hinab verschwinden sie ganz. Der Lias δ ε scheint darnach das Paradiesland zu sein, wo das heute verkümmerte Geschlecht zu seiner vollsten Entwickelung kam. Nebenbei und voraus laufen dann aber immer wieder ärmlichere Kronen, wie ein seltenes Stück von

Pyrton Passage tab. 97 fig. 7 an der Severn nördlich Bristol beweist, das schon Ellis in den Philosoph. Transact. 1761 Bd. 52. 1 pag. 357 abbildete, und das ich von Parkinson copire. Dem Lager nach ist es die Krone des Pentacrinites tuberculatus der Arietenkalke des Lias α. Trotz der rohen Zeichnung gehen doch wohl bis 5 die Kelchradiale, dann kommen bis 10 die Arme und bis 20 die Hädde, die sich nochmals gabeln, und auf den Keilen 40 endlich zwei Finger einzusetzen scheinen. Wir hätten auch hier nur 80 Finger, aber doch 20 Gabelhände. Freilich darf man derartige Zeichnungen nicht zu wörtlich auslegen, man sieht nur, dass sie zu einer Abtheilung gehören, die den lebenden schon näher stehen, als Briareus und subangularis. Eine schöne Krone fig. 37, welche Herr Prof. Fraas (Württ. Jahresh. 1858 pag. 326 tab. 2 fig. 2. *a*) aus den Angulatensandsteinen des Lias α von Hüttlingen abbildete, scheint schon mit 5 . 8 = 40 Fingern zu schliessen.

Auch unser **Weisser Jura** ζ tab. 97 fig. 9 liefert Kronenstücke, die durch dreifache Gabelung es zu 40 Händen zweiter Ordnung, d. h. zu 20 Gabelhänden bringen. Wie es dabei aber mit den Fingern stehe, lässt sich natürlich, wenn keine Spitze vollständig erscheint, nicht herausbringen. Es gehört dieses Kronenstück unzweifelhaft zu den Säulenstücken fig. 10—12, welche auf der Grenze ε ζ bei Sigmaringen und Zwiefalten in grosser Menge liegen, und dort den Namen P. Sigmaringensis Jura pag. 721 erhielten. Baily (Ann. Mag. Nat. Hist. 1860 VI pag. 25) beschrieb einen Pentacrinus Fisheri tab. 96 fig. 13 von Weymouth, anfangs in den Kimmeridge- dann in den Oxfordclay gestellt, der also auch den obern Juraschichten angehört, und jedenfalls von unserm deutschen sich nicht weit entfernt. Hier geht die Gabelung bis zu 80 wie es scheint gleichförmigen Enden, so dass also nur diese letzten Spitzen als ächte Finger betrachtet werden

könnten. Auch der Isocrinus bringt es nach der Darstellung in Bronn's Lethaea tab. XVII′ fig. 1 zu 80 solcher Enden. Ich vermeide es, aus allen kleinen Verschiedenheiten gleich wieder neue Geschlechter zu schöpfen, es sind Gruppen in dem grossen Heere der mannigfaltigsten Entwickelungsformen, deren Faden glücklich nachzuweisen es noch einer grössern Anhäufung von Material bedarf.

Die **Oberseite** sämmtlicher Kronenglieder ist gefurcht, damit die Weichtheile mehr Platz gewinnen. Daher nehmen die Armglieder häufig einen hufeisenförmigen Umriss an, selbst die feinsten Tentakelglieder unterscheiden sich noch durch eine sichtbare Rinne von den ungefurchten Hilfsarmgliedern. Jenes „ventrale Perisoma“, welches sich über die Tausende kleiner Glieder verzweigt, ist zwar nicht mehr nackt, wie bei Comatula, sondern getäfelt, aber die Täfelchen sind dünn und zerbrechlich, und entziehen sich daher fast in allen Fällen der Beobachtung. Im Centrum dieses Getäfels liegt der mit gezähnelten Lippen umgebene Mund, von dem, wie bei nackthäutigen, fünf Rinnen auslaufen, die sich alsbald gabeln, um in die 10 Arme zu verlaufen. Die Rinnen sind beiderseits von einem besondern Getäfel begleitet. Alle übrigen Plättchen sollen von Poren durchbohrt sein, die zum Eingeweidesack führen. Der After liegt in einem der 5 Intervertebralräume, besondere Geschlechtsöffnungen sind nicht vorhanden, da die Geschlechtstheile in den Rinnen der Pinnulae liegen.

Die **Verbindung** sämmtlicher Kalkglieder geschieht durch Bänder, Muskeln und Interarticulationssubstanz, wie das J. Müller auseinandergesetzt hat. Schon das blosse Auge nimmt einen Nahrungskanal wahr, der von der Leibeshöhle aus die Glieder am dicksten Theile durchbohrt. Selbst die kleinsten Gelenkflächen lassen uns darüber nicht im Zweifel. Schwieriger erkennt man dagegen den Verlauf der Bänder. Bei lebenden ist „der ganze Stengel (Säule) von 5 Sehnen

„durchzogen, welche symmetrisch im Stengel vertheilt sind, „und jede einen ellyptischen Querdurchschnitt darbieten. Sie „werden bei der gewaltsamen Trennung der Glieder des „Stengels zerrissen und sind die Ursache der fünfblättrigen „Figur, die man auf den Gelenkfacetten der Stengelglieder „wahrnimmt. Innerhalb der Glieder selbst sind diese Sehnen „nicht blos von Knochensubstanz ganz eingeschlossen, son„dern diese durchzieht auch die Zwischenräumchen der Faser„bündel jener Sehnen, so dass man auf den Längsdurch„schnitten des Stengels das Durchgehen der Sehnen nur un„deutlich sieht. Zwischen den Gliedern sind die Sehnen frei „von Kalktheilchen, und so weit sie hier frei sind, stellen sie „Verbindungsbänder der Glieder dar“. Ich habe schon im Hdb. Petref. 1852 pag. 602 gezeigt, dass die Entstehung der Blumenblätter, wonach sie von Agricola den Namen bekamen, nicht so schlechthin den Sehnen zugeschrieben werden darf, sondern die hervorragenden Zähne dienten den Sehnen nur zur Anheftung. Auch kann man sich durch einen richtig geführten Querschnitt überzeugen, dass in dem Gewebe nirgends eine bestimmte Durchbruchsstelle wahrgenommen wird. Wenn Stelzner (Bronn's Jahrb. 1864 pag. 569) das Gegentheil behauptete, so kann das wohl nur auf unvollständigem Material beruhen. Im Längsschliff tab. 97 fig. 81 herrscht zwar Gitterung, allein die Längsstreifen sind oftmals deutlicher, als die queren, was auf eine röhrige Textur hindeutet. Die Zahnung der Gelenkblättchen ist eine sehr bestimmte, die Gruben dazwischen sind zwar mit Schlamm erfüllt, den man aber öfter wegnehmen und sich überzeugen kann, dass nirgends Hohlräume eindringen. Auch sieht man am äussern Rande, dass die Zähne zweier aufeinander folgender Gelenkflächen nicht aufeinander liegen, sondern ineinander greifen. Die Blättchen sind durch Furchen getheilt, welche sich öfter schon aussen durch einen Punkt zu erkennen geben. Inner-

halb der Zähne ist jedes Blatt glatt und vertieft, und diese hohlen Zwischenräume musste die Bandmasse und Interarticularsubstanz, welche die Bewegung der Säule ermöglichten, einnehmen. Blos um den Nahrungskanal bleibt ein kleiner zehnseitiger Stern, mit welchem die Gliederreihe hart aufeinander liegt, wie bei den Nähten der Syzygien. Von Zeit zu Zeit stellen sich Verticillen von Hilfsarmen ein, die freilich gewöhnlich abgefallen sind, aber an den 5 äussern Narben noch sicher erkannt werden. Die Blätter der Gelenkflächen unter diesem Narbengliede sind stets viel undeutlicher, als die übrigen, und man bekommt dieselben am häufigsten zu Gesicht, weil die Stücke gerade an dieser Stelle am leichtesten zerbrachen. Es ist eine Syzygalnaht, wie sie Müller bei Armgliedern nachwies, und die sich unterhalb jedes Verticillengliedes findet, wie ich das schon früher darthat. Ueber dem Verticillengliede sind dagegen die Blätter gleich gut ausgebildet, wie der P. Sigmaringensis fig. 11 zeigt. Die Zahl der Glieder zwischen den Verticillen wechselt sehr, an dem Unterende des Stieles ist sie grösser, Müller und Guettard zählten am lebenden 18 bis 19, es ist das schon eine hohe Zahl, die bei fossilen nur selten erreicht, und blos bei rundsäuligen Species überschritten wird. Nach oben nimmt jedoch die Zahl ab, auch setzen sich ungleich dünnere Glieder dazwischen, wodurch es wahrscheinlich wird, dass hier unter der Krone die Vermehrung der Säulenglieder vor sich gehe. Da beim Briareus und subangularis sich das im Kelchgrunde steckende Säulenende pyramidenförmig zuspitzt, so könnte man auch hier die Vermehrungsstelle vermuthen.

Ueber das **Unterende** der Säule ist man noch nicht im Klaren. Zwar wird gewöhnlich angenommen, dass sie mit dem Stiele auf dem Boden wurzelten, allein es gelang noch nicht, einer solchen Wurzel habhaft zu werden. Es wird sogar immer wahrscheinlicher, dass die kurzsäuligen mit vielen

Hilfsarmen, wie Briareus, ganz nach Art der Comateln im Meere einer Ortsbewegung fähig waren, nur die langstieligen Subangularen mit verkümmerten Hilfsarmen lagerten familienweis im Schlamme.

Die **Armglieder** zeigen auf ihrer Gelenkfläche eine correspondirende Leiste (Riff), worauf sie sich freier bewegen konnten, als die Säulenglieder auf ihren Blätterzähnen. Im Wesentlichen stimmt die Richtung dieser Leisten auf den verschiedenen Gliedern mit der von Comatula überein.

Drei Typen zeichnen sich unter den fossilen aus: **Basaltiformen** mit mittellangen fünfkantigen Säulen, zahlreichen rundgliedrigen Hilfsarmen, dichotomen Armen und Händen. Sie gehen allmählig in die rundsäuligen über, mit denen sie auf das Mannigfaltigste verbunden sind. Meyer's Isocrinus gehört dazu. Sie sind die Vorläufer von den lebenden, und reichen bis in den Muschelkalk hinab. **Subangularen** mit übermässig langen runden kurzgliedrigen Säulen, verkümmerten Hilfsarmen am Oberende der Säulen, und den fingerreichsten Kronen. Nur im Lias δ und ε, aber hier in ausserordentlicher Entwickelung. Nach der ungleichen Spaltung der Arme von Fraas als Heterocrinus (ἕτερος verschieden) den Isocrinen gegenüber gestellt. **Briariden** mit kurzen Säulen, aber ausserordentlich zahlreichen comprimirten Hilfsarmen. Die Spaltung der Arme hält eine Mitte zwischen Iso- und Heterocrinen. Extracrinus von Austin genannt. Merkwürdig, dass alle drei Typen im Lias nebeneinander liegen, was der Entwickelung auseinander gerade nicht das Wort spricht.

Die **Basaltiformen**

beginnen mit Pentacrinus **dubius** tab. 97 fig. 14—22. Goldfuss Petref. Germ. tab. 53 fig. 6 bildete zuerst Trochiten mit Hilfsarmgliedern aus dem Schaumkalke von Rüdersdorf bei Berlin ab, wo sie unter dem Salzgebirge des Muschelkalkes

ein ganzes Lager bilden. Im Hdb. Petref. 1852 tab. 53 fig. 2 steht ein Stückchen von derselben Stelle. Da man die zugehörigen Kronen nicht kennt, so kann man allerdings nicht mit Sicherheit sie zu unserem Geschlechte bringen, und vorsichtige Petrefactologen heissen sie daher blos Entrochus dubius. Allein schon Schlotheim hob in seiner Petrefactenkunde 1820 pag. 327 den Stiel eines Pentacrinus vulgaris tab. 97 fig. 14 aus dem Muschelkalke von Waltershausen hervor, der mit dem lebenden Encrinus caput Medusae Lamarck's die entschiedenste Aehnlichkeit haben sollte, und in der That beweist das unsere Abbildung, welche ich früher in Wiegmann's Archiv für Naturg. 1835 I. 2 pag. 220 gab. Man darf bei diesen Säulengliedern zwar nicht aus jeder kleinen Verschiedenheit gleich eine besondere Species machen, aber im Grossen und Ganzen führt ihr Eindruck am wahrscheinlichsten auf unser lebendes Geschlecht, dessen Urstamm er vielleicht schon war. Wie die spätern Liasischen, so haben auch sie eine ganz entschiedene Neigung, familienweis aufzutreten, gerade daran waren die Rüdersdorfer fig. 19 so leicht zu erkennen, denn nicht nur sind alle Trochiten scharf fünfkantig, sondern es liegen dazwischen eine Unmasse kleiner Glieder, die meist Hilfsarmen angehören, wie sie nur bei Pentacriniden vorkommen. Bei uns in Württemberg lagern sie mit Encriniten zusammen im Wellenkalke, wo sie Alberti (Ueberblick Trias 1864 pag. 59) schon von Edelfingen, nördlich Mergentheim, angibt; unsere fig. 15 stammt ganz aus deren Nähe von Deubach. Manche sind weniger kantig, als andere, besonders wenn diese Narben für Hilfsarme zeigen, wie fig. 15. *x*. Gerade so ist es ja noch bei lebenden. Die Kerben der Gelenkflächen ziehen sich zwar mehr nach dem Rande, doch ist bei den meisten eine fünfblätterige glatte Vertiefung um den Nahrungskanal kaum zu übersehen. Eine ausgezeichnete Musterform bietet der kleine Trochit tab. 97 fig. 16 von der

Sachsenburg an der Unstrut in Thüringen, die Gelenkblätter lassen sich mit den normalsten Formen vergleichen, nur fliessen die Zähne zweier anliegenden Blättchen zu einer vförmigen Leiste zusammen. Einmal mit den Formen vertraut, bleibt es dann kaum zweifelhaft, dass auch die schön genarbten Stiele fig. 17. 18 aus dem Muschelkalk von Recoaro in den Venetianischen Alpen der deutschen Species angehören. Aus dem Oberschlesischen Muschelkalke von Beuthen (Hyacinthquelle) kommen mit Encrinus liliiformis und Silesiacus ebenfalls sehr deutliche Pentacriniten fig. 20—22 vor, die schon Hrm. v. Meyer (Palaeontograph. 1851. I pag. 272 tab. 32 fig. 17—23) Chelocrinus nennen wollte. Sie sind sehr kurzgliederig, aber in jeder Beziehung den Rüdersdorfern ähnlich, auch die Narbe fig. 21 lässt sich oft erkennen. Zu den grössten gehört fig. 22, zum Theil kommen sie sehr klein vor, bleiben aber immer leicht erkennbar.

St. **Cassian** in Südtyrol, welches dem Alpinen Keuper angehören soll, liefert eine ganze Reihe der ausgezeichnetsten Stiele. Unzweifelhaft ist das Geschlecht bei dem Pentacrinus **propinquus** tab. 97 fig. 23—28 Münster Beitr. Petref. 1841 IV pag. 49 tab. 4 fig. 9, wovon Stücke wie fig. 23, obwohl sehr kurzgliederig, durch die Blätter ihrer Gelenkfläche zu den normalsten Formen gehören, die glatten Dreiecke an den Rändern zwischen den Blättern erinnern etwas an subangularis. Leider ist vom Kronenstücke auch durch Laube (Denkschrift Wien. Akad. 1865 Bd. 24 tab. VIII. *a* fig. 17) nichts bekannt geworden. Obgleich die kleinen Stücke fig. 24 nur wenig eckig sind, und auf den Seiten markirte Punkte zeigen, so sind es doch wohl nur junge, wie auch der krumme, völlig runde Stiel fig. 25, dem die Punkte wieder fehlen. Die schönsten Blattsterne zeigt das runde Stückchen fig. 26, während fig. 27 stark die Kantigkeit der Basaltiformen zeigt. Das grössere Stück fig. 28 mit gedrängten Gliedern hat unten

grosse Narben für Hilfsarme, die sich in Furchen nach oben an die Säule anschmiegen, die Narben müssen daher nach unten stehen, und nicht nach oben, wie sie gewöhnlich gezeichnet werden. Zweifelhaftern Geschlechts ist Pentacrinus **laevigatus** tab. 97 fig. 29—33 Münst. l. c. 4. 7, der auffallende Aehnlichkeit mit dem jurassischen subteres haben würde, wenn seine Hilfsarme nicht ganz andere wären, und vielmehr an die Stiele der Tesselaten des Bergkalkes erinnerten. Den dickern glatt-runden Stengeln fig. 29 merkt man davon freilich nichts an, und auch die vergrösserte Gelenkfläche spricht für rundstielige Pentacriniten. Aber statt der fünf sind meist nur zwei und zwar unverhältnissmässig dicke Hilfsarme vorhanden, wie fig. 30 zeigt, die ich schon im Hdb. Petref. 1852 tab. 54. fig. 15 abbildete, rechts sitzen noch zwei Hilfsarmglieder darauf, links ist nur die grosse Narbe sichtbar mit einer Querleiste, unter der Kerben stehen, während man in der obern Hälfte keine bemerkt. Zuweilen kommen auch drei fig. 31 vor, worunter zwei einander näher stehen. Daher dürfte es auch nicht an Stücken mit 4 sogar 5 fehlen. Doch wenn nur zwei vorkommen, stehen sie gewöhnlich nicht genau gegenüber, obwohl es solche Stücke fig. 32 gibt, wobei die Gelenkfläche dann auch in die Quere gezerrt ist. Unter den Armen hat die Gelenkfläche keine Spur von Kerbung, wie bei Syzygalnähten, und darnach können wir dann auch immer die Stellung beurtheilen. Zuweilen kommen krumme Säulen fig. 33 vor, und diese Krümmung ist durch ein Keilstück erzeugt, welches sich von der convexen Seite einschiebt, und sich gegen die concave verdünnt, ohne sie zu erreichen. Für Anhänger der Entwickelungstheorie sind diese Formen von grösster Wichtigkeit, sie müssten die Stammeltern der spätern sein, allein man findet nicht viel Anknüpfungspunkte.

Goldfuss Petref. Germ. I pag. 176 tab. 53 fig. 7 glaubte das Geschlecht im Pentacrinus **priscus** tab. 97 fig. 34 bis in

den Kalk des obern Transitionsgebirges der Eifel verfolgen zu können, freilich sind es nur Säulenstücke von Federkieldicke, die aber allerdings schon an Muschelkalkformen erinnern. Erwiesen würde die Sache freilich erst mit Kronenstücken sein, auch wurden nicht einmal die Narben von Hilfsarmen erwähnt. Dennoch ist es nicht unwahrscheinlich, dass die Spuren verwandter Formen noch unter den Muschelkalk hinuntergreifen. Auch die Gebrüder Sandberger (Verst. Rhein. Schicht. Nassau 1856 pag. 402 tab. 35 fig. 8) erwähnten solche Stücke von Villmar, freilich immer mit Vorbehalt.

Pentacrinus tuberculatus tab. 97 fig. 35—82.

Miller Crinoid. pag. 64 schöpfte den Namen nach den rauhen Wärzchen auf den Säulengliedern, aber gab nur sehr rohe undeutbare Abbildungen. Bei Goldfuss Petref. Germ. tab. 52 fig. 3. d verschwamm er unter dem Namen scalaris. Nur Parkinson Org. Rem. 1808 II pag. 259 tab. 17 fig. 11 bildete einen ganz vortrefflichen Entrochiten davon ab, aber ohne äussere Warzen, dass Miller ihn selbst nicht für vollständig gleich hielt. So war ich also im Flözgeb. Würt. 1843 pag. 151 genöthigt, für dieses erste ausgezeichnete Pentacrinitenlager, das den obern Schluss meines Lias α machte, zu der allgemeinen Benennung Basaltiformen zurückzugreifen. Später brachte mich der englische Fundort Pyrton Passage pag. 193 auf die rechte Spur (Flözg. Würt. 1851 2te Ausgabe Regist. pag. 573), und nun gewann er plötzlich in Norddeutschland, Frankreich und England ausserordentliche Wichtigkeit, überall war es, wie bei uns in Schwaben. Schon im Hdb. Petref. 185 tab. 52 fig. 21—31 und im Jura 1858 tab. 10 fig. 10 wurde das genügend auseinander gesetzt. Die Wahrscheinlichkeit, dass „the Fig Pentacrinite“ (Feigenpentacrinit tab. 97 fig. 7) Parkins. II pag. 274 die zugehörige Krone sei, steigerte sich durch diesen Fundort sehr.

Zu dickern Säulengliedern bringt es kaum ein Pentacrinit,

wie der 14gliedrige Entrochit fig. 41 von Vaihingen auf den Fildern bei Stuttgart zeigt. Gewöhnlich sind daran oben wie unten die Kerben der Gelenkblätter nicht recht ausgebildet, weil unter jeder Verticille eine Syzygalnaht sich findet, nach welcher die Stiele am leichtesten zerbrachen. Bemerkenswerther Weise findet man ausserordentlich viel krumme, was schon den Parkinson l. c. II pag. 259 auf die Ansicht brachte, dass die Glieder bei der Biegung der Säule compressibel waren. Indessen sind die Trochiten auf der concaven kürzern Seite meist so lang als auf der convexen längern, und nur durch die Nachgiebigkeit der Bänder und Intervertebralsubstanz wurde eine solche Verzerrung möglich. Die querelliptischen Narben für die Hilfsarme finden sich stets am untern Trochiten, sobald eine Syzygalnaht darunter erscheint, sonst gehören sie der Oberseite an, was jedoch nur selten der Fall ist. Die Hilfsarme wiegten sich auf einer einfachen Querleiste, in der Mitte von einem deutlichen Nahrungskanal durchbohrt. Wenn man die Stücke vorsichtig bis zu diesem Punkte anschleift fig. 42, so kommen mit Schlamm erfüllte Kanäle zum Vorschein, welche vom etwas grössern Centralkanal fünffach ausstrahlen. Nur wenn die Säulen zwischen den Syzygalgelenken brachen, was sich auch öfter findet fig. 43, dann kommen jene zierlichen Blätter mit gezähnten Rändern zum Vorschein (*x* vergrössertes Blatt). Zwischen den Blättern strahlen Furchen vom Centrum nach der Mitte der vertieften Seiten, bei jungen erscheinen daher in den Nähten öfter sehr deutliche Punkte, doch haben dieselben keine wesentliche Bedeutung. Wenn die Trochiten alle gleich gross und eben sind, dann pflegen sie am tuberculosesten zu sein, sobald sie aber abwechselnd etwas hervorstehen fig. 46, so treten die Tuberkeln zurück, sind jedoch an vielen noch zu sehen, wie fig. 45 zeigt, die sich durch grosse Ungleichheit der Glieder auszeichnet. Da sie zwischen den Andern liegen, so kann

über ihre Zugehörigkeit kaum Zweifel sein. Zuweilen werden solche Stücke sechsseitig, wie fig. 44 von Dusslingen bei Tübingen, welche ich Herrn Dr. Fritzgärtner danke. Man sieht hier deutlich, dass sich blos auf einer der Seiten eine sechste Kante dazwischen geschoben hat, daher stehen drei Kanten einander näher als die andern drei. Merkwürdig ist, wie oft sich besonders in den thonigen Lagern verdrückte Stücke finden fig. 51, als wären sie aus ganz nachgiebiger Masse bestanden. Noch grösser ist die Mannigfaltigkeit unter den kleinern: das 14gliedrige Stück fig. 48 von Bebenhausen bei Tübingen würde für eine ganz andere Species gelten, wenn sie sich nicht unter den andern fände, ihre Seiten sind völlig glatt, und die Nahtpunkte fallen sehr in die Augen. Hier scheinen nun die Glieder auf der kürzern concaven Seite wirklich etwas dünner als auf der längern convexen zu sein. Ob das aber so gewachsen oder verdrückt sei, mag ich nicht entscheiden. Wieder anders gestaltet sich fig. 53 von Bebenhausen, die Glieder sind trotz ihrer Kürze rauh punktirt, und da zugleich die Zähne der Gelenkblätter aussen sehr sichtbar werden, so nehmen sie ein ganz verschiedenes Ansehen an. Oberhalb Dusslingen kommen längs der Steinlach schwarze Mergel vor, welche mit Gliedern aller Art ganz erfüllt sind, zugleich haben sie einen schön gelben Ueberzug von Schwefelkies (Harnisch), die Kanten sind sogar comprimirt mit einer Hinneigung zum Schneidigen, auch fehlen die Tuberkeln, dennoch gehören sie dem Lager und den Hilfsarmen nach zu der gleichen Species. Unser ungewöhnlich langer Entrochit fig. 52 enthält 20 Glieder, nur das untere Glied ist genarbt, wir haben an beiden Enden Syzygalgelenke. Zwanzig Glieder ist eine sehr ungewöhnlich hohe Zahl. Alle diese Glieder darf man bei uns in Württemberg längs der ganzen Alp auf den stundenweit hinaus greifenden sogenannten Fildern stellenweis in der grössten Menge erwarten. Von fernern Gegenden will ich nur den ausgezeichneten Arietenkalk bei

Adelhausen südlich des Schwarzwaldes östlich Lörrach tab. 97 fig. 49. 50 erwähnen, wo die Glieder auf dem gelockerten Abraume in Menge liegen. Wer zuerst das stark gekrümmte 19gliedrige Stück fig. 49 unten mit Narben und oben mit Syzygalnaht fände, würde geneigt sein, daraus etwas Besonderes zu machen, doch schliesst es sich so allmählig an fig. 48 an, und liegt dabei zusammen mit den besten Normalstücken fig. 50, dass ich über die Zugehörigkeit nicht zweifle. Denn diese schliessen sich in jeder Weise an die ächte Species an, ebene Seiten und ausgebildete Tuberkeln, sowie die grössere Zahl der Trochiten zwischen zwei Verticillen stimmen. Zwar hat unser Stück über den Narbengliedern nur 9, allein es müssen oben noch mehrere fehlen, da die Gelenkfläche hier vollständig ausgebildete Blumenblätter zeigt. Etwas verschiedener sind die kleinern Stücke von

Eberbach tab. 97 fig. 54 bei Wörth im Elsass (Echiniden pag. 135). Man wird hier zwar an etwas tiefer liegende Formen erinnert, namentlich zeigen selbst die dicksten Stücke keine äussern Tuberkeln, aber das Lager ist gewiss und das lasse ich entscheiden. Wie unser Täfelchen zeigt, so liegt Dünn und Dick, Verdrücktes und Unverdrücktes bunt durcheinander. Das schlanke Säulchen links hat gerade so viel Glieder als das kürzere rechts daneben, und längere als die dicksten darunter, dennoch wagt man daraus keine besondere Species zu machen, Namen würden nur den übersichtlichen Faden verwischen. Das kleinste Stück rechts unten (*x* vergrössert) darf man nicht übersehen, es ist ein längliches Tentakelglied, auf der Oberseite mit einem schmalen Längsschnitt, und darunter mit deutlichem Nahrungskanal. Es stimmt vollständig mit schwäbischen. Nur wenn die Stücke in

ältern Lagern vorkommen, will man besondere Namen nicht umgehen, die ich dann gern nach dem leitenden Petrefact nehme. So sprach ich im Jura pag. 50 tab. 5 fig. 7

von einem P. **psilonoti** tab. 97 fig. 35, der schon auf der Kloakenschicht klebt, dann aber noch über die Psilonotenbank heraufreicht. Die grössern Stücke sind scharfkantig, haben Punkte auf den Nähten, bald niedere bald höhere Glieder, aber keine Tuberkeln. Die Punkte fallen namentlich bei den jungen sehr auf, obwohl die kleinsten, welche denen von Eberbach sehr ähneln, wieder keine haben. Die Hilfsarmglieder, welche zuweilen in Menge dazwischen liegen, sind kurz, und schliessen sie an tuberculatus an. Von hier an wurde wahrscheinlich die Reihe nie wieder unterbrochen, denn es finden sich in den gelben malmigen Sandsteinen, die wohl 150—200′ höher liegen als die Psilonotenbank, ähnliche kleine Stiele, die Oppel (Württ. Jahresh. 1856 pag. 150) P. **angulatus** tab. 97 fig. 36 nannte, um damit an das Lager des Ammonites angulatus passend zu erinnern. Im allgemeinen sind die Säulen kleiner und rundkantiger, und durchgehends auf den Seiten ausserordentlich deutlich punktirt. Hr. Prof. Fraas (Württ. Jahrh. 1858 pag. 314) bekam sogar aus den Hüttlinger Asteriasplatten pag. 88 eine 0,12 lange Säule mit 12 Verticillen und Krone, die beide schon ganz den Eindruck des lebenden Caput Medusae machen, wobei uns die Frage der Entwicklung allerdings lebhaft bewegt. Wie der copirte Strahl fig. 37 zeigt, so scheint er, wie oben pag. 193 schon erwähnt, durch dreifache Gabelung bis zu 40 gleichen Fingern vorzuschreiten. Die Hilfsarme sind kurzgliedrig. Auch in den Schambelen bei Müllingen (Aarau) sind Reste davon gefunden. Alles das ist einer sichern Bestimmung fähig, wenn das empyrische Kennzeichen des Lagers uns führt.

Kronen tab. 97 fig. 39 aus dem Arietenkalk von Vaihingen auf den Fildern bei Stuttgart sind immer äusserst selten. Auch die Krone bei Miller Crinoid. pag. 64 lässt sich nach der Abbildung kaum entziffern, doch fand auch er schon Aehnlichkeit mit lebenden. Das kurze Säulenstück brach

über einer Verticille ab, hat aber dennoch drei Hilfsarmnarben übereinander. Zwischen den Verticillen kann man etwa drei Glieder annehmen, ein mittleres grösseres, und darüber und darunter ein dünneres. Am dicksten sind dagegen die Glieder mit Verticillen. Die Kelchradiale mit den kleinen spitz alternirenden Basilaren sind glatt, seitlich untereinander verwachsen, aber von den Armen kann man nur einen einzigen bis zum elften Gliede verfolgen. Von Intervertebraltäfelchen, die zwischen den fünf Strahlen sitzen müssten, und von Interbrachialtäfelchen in den Gabeln der Arme ist nichts zu bemerken. Das losgerissene Armstück fig. 40, welches aber nicht zu der gleichen Krone gehört, zeigt die Einfügung der Tentakeln auf je zwei Glieder, nur in der Mitte correspondiren mit einer Tentakel drei Glieder, wovon die beiden untern etwas schmälern durch eine Syzygalnaht miteinander verbunden sind. Dies würde ein Zeichen sein, dass auf der Gegenseite ein Finger sich abzweigt. Das Säulenstück fig. 39. *a* passt zwar nicht mehr genau zur Krone, gehört aber entschieden dazu, und höchst wahrscheinlich fehlt dazwischen nichts, denn es endigt oben mit einer Verticille, dann würde es die vierte sein, die über sich fünf enge Glieder hätte; zwischen der vierten und fünften Verticille kommen dagegen schon 8, abwechselnd grösser und kleiner, und zwischen der fünften und sechsten 15 gleiche ausgewachsene Glieder. Unter der sechsten Verticille hat sich der Trochit abgelöst, weil hier eine Syzygalnaht war, die Punkte in den Nähten treten nun deutlich hervor, aber von Tuberkeln ist nichts sichtbar, wahrscheinlich wegen der Jugend. Von den Hilfsarmgliedern sind die untern 4—5 entschieden kürzer, als die darüber folgenden.

Die **Hilfsarme** tab. 97 fig. 47 von Vaihingen endigen oben mit einer characteristischen kurzen aber markirten Kralle, wie das Miller Crinoid. pag. 64 schon gut gab. An

unserm Stück fehlen unten zwar noch die 4—5 kurzen Glieder, sonst ist es aber ganz wohl erhalten, wenn gleich lange nicht so gross als das Englische, doch wurde das in unnatürlicher Grösse dargestellt. Die kurzen Glieder (*x y z* vergrössert) zeigen auf den Gelenkflächen einen zierlichen Ring, dessen einem Rande genähert der Nahrungskanal von einer Querleiste durchschnitten liegt. Wesentlich unterscheiden sich beide Gelenkflächen nicht von einander, nur zuweilen sieht man statt des Ringes eine umgekehrte 8 fig. 55. Dagegen ist fig. 56 krankhaft angeschwollen. Dem Ringe gegenüber liegt auf der äussern Seite ein Häufchen Wärzchen fig. 47. *z*, das Wahrzeichen der Species. Die Anfangsglieder sind elliptisch niedrig, und haben keinen Ring, sondern blos eine Leiste, die sich gabelt; das erste Glied fig. 57 ist nach aussen concav gekrümmt, die folgenden sind ebener, bei gleicher Gestalt. Die kleinen fig. 58 stammen wohl nur von jungen her. So wie sie dagegen sich abrunden, wie das grosse Glied fig. 59, so stellt sich sofort der Gelenkkreis ein. Man muss diese Hilfsarmglieder vorsichtig von den

Tentakelgliedern tab. 97 fig. 60—63 unterscheiden, die sich durch ihren Schlitz verrathen, und bei der Vergrösserung wellige Linien zeigen fig. 54. *x*. Sie sind übrigens ungleich seltener zu finden. Manche darunter haben einen klaffenden Schlitz fig. 60, und nähern sich dadurch schon der Hufeisenform; die meisten aber sind schlanker fig. 61—63, und verrathen ihren Schlitz nur durch eine zarte Linie, die noch nicht ganz bis zur Hälfte des Körpers eindringt, der dann von einem deutlichen Nahrungskanal durchbohrt ist. Es gibt dickere fig. 61 und dünnere fig. 63, je nach dem sie von einem Ende weg sind. Ein Bild, wie die Sachen bunt durcheinander liegen, gibt fig. 38 von Bebenhausen bei Tübingen. Man erkennt zwischen den Massen zerstreuter Hilfsarmglieder Trochiten der verschiedensten Grösse, namentlich auch Ten-

takel- und Armglieder. Die Kronen und Säulen trennten sich vollständig, und lassen nur aus dem Uebergewicht der Hilfsarmglieder erkennen, wie wesentlich dieselben für die Thiere sein mussten. Ueber die andern

Kronenglieder tab. 97 fig. 64—79 kann man sich freilich nur mühsam unterrichten, denn wenn sie auch unter den übrigen zerstreut liegen, so macht das Reinigen Schwierigkeit. Sie sind dünn und neigen sich zur Hufeisenform, wodurch sie sich von den längern Tentakelgliedern leicht unterscheiden. An einer Seite sieht man dann auch wenigstens bei gut gereinigten Exemplaren die Narbe, an welche sich die Tentakel setzte, und es kommen in dieser Beziehung linke und rechte fig. 70. 71 vor. Kleiner als fig. 64 kenne ich sie nicht, die Gelenkfläche scheint links zu sitzen, wie bei der folgenden grössern fig. 65. Bei fig. 66 liegt sie rechts, bei fig. 67 links, man sieht es auch schon an den Querleisten, welche sich unter stumpfem Winkel gegen einander neigen; fig. 68 ist wieder rechts und fig. 69 links. Die Gelenkfläche für die Pinnula liegt auf der dickern Seite, es kommt nur immer darauf an, nach welcher Gegend sie steht, und darin kann man sich zuweilen täuschen, indem man nicht gewiss weiss, ob man die obere oder untere Gelenkfläche vor sich habe. Keines dieser Hufeisenglieder hat einen bedeutenderen Fortsatz nach oben. Wenn diese Fortsätze fig. 72—74 mit deutlichen Muskeleindrücken vorkommen, so gehören die Stücke den Armtheilen, wenn nicht den Kelchradialen an; allein in diesem Falle können sie keine Narbe für die Pinnula haben: fig. 72 habe ich von Armgliedern eine Gelenkfläche abgebildet, wobei die Pinnulanarbe links unter dem dickern Theile versteckt ist; fig. 73 kleiner und fig. 74 grösser zeigen beide rechts sehr deutlich Narben. Auch hier kommen Syzygalnähte vor fig. 75, in diesem Falle ist die ganze Gelenkfläche glatt, höchstens bemerkt man feine Radialstreifen, welche vom Nahrungskanale aus-

strahlen. Eine solche Naht von der Seite zeigt fig. 76. **Doppelgelenke** (Keile, axillaria) sind sehr symmetrisch, was auf isocrine Gabelung der Arme deutet, wie die kleine fig. 77 in drei Ansichten zeigt, wovon die untere Gelenkfläche sich auf einer nur wenig schiefen Gelenkleiste wiegte. Die grössere fig. 78 dürfte der Scapula am Kelchradiale entsprechen, sie hat unten eine yförmige Leiste, und im Uebrigen eine Glätte, welche an Syzygalnähte erinnert. Sehr selten ist fig. 79, die man leicht für ein Doppelgelenk halten könnte, aber wie die Stellung andeutet, dem untersten Kelchradiale (erste Rippe) angehört, an der obern Gelenkfläche sind breite Lappen für Muskelansätze mit Querleiste und Nahrungskanal, unten dagegen bemerkt man keinen Nahrungskanal, sondern dem Rücken genähert jederseits eine dicke Leiste, woran sich zwei Basilarknochen (Pelvis) anschoben, darunter sförmige Bögen, womit sie seitlich gegen die Nachbarn verwuchs, der Innenrand ist schon etwas ausgeschweift, wie die folgenden.

Mikroskopisch zeigen die Querschliffe der Säulenglieder ein deutliches Maschenwerk, wie Pflanzenzellen: fig. 82 stellt ein Blatt vor, wie es vom Nahrungskanal ausläuft. Eine schwarze bituminöse Masse häuft sich stellenweis in Wolken an; der Längsschliff fig. 81 zeigt das bekannte Gitterwerk, woran die Längslinien, der Säulenaxe entsprechend, bestimmter und schmaler sind, als die dunklern und breitern Querstreifen, welche mehr bituminöser Masse gleichen, die sich schichtenweis quer durchzieht. Auch die Dünnschliffe der Hilfsarmglieder scheinen nicht wesentlich anders gebaut. In fig. 80 sieht man deutlich, wie die Zähne der Gelenkblätter in einandergreifen.

Pentacrinus scalaris

tab. 98 fig. 1—28.

Goldfuss Petref. Germaniae pag. 173 tab. 52 fig. 3. *g. h* bildete eine kleine Varietät unter diesem Namen ab, ver-

mischte damit aber viele Stücke nach Fundort und Form, so dass ich schon im „Flözgeb. Würt. 1843“ pag. 163 genöthigt war, den guten Namen auf diese Form des obern Lias β um so mehr zu beschränken, da Goldfuss sich in seinem Citate auf Knorr Suppl. tab. VII. *g* fig. 8 bezieht, der eine der deutlichsten Abbildungen „aus Franken“ gibt. Gewöhnlich fallen die Säulen in den Syzygalnähten unter den Verticillen auseinander, und wir bekommen dann Entrochiten von 6—8 Gliedern, 7 sind gewöhnlich. Vorzugsweise den Schlammboden liebend kommt er zu keiner rechten bankförmigen Ablagerung, sondern man findet immer nur einzelne aber freilich um so klarere Trochiten, die der Regen überall auf der Grenze von βγ im Lager des Ammonites raricostatus ausspült. Diesem Umstande danken wir in Schwaben seine frühe Entdeckung. Denn schon Conrad Gessner pag. 187 bekam sie vom Grafen Wernher von Zimmern, der sie in der Nähe seines Stammsitzes Zimmern unter der Burg bei Rottweil gefunden hatte. Gessner beschrieb sie daher nicht blos vortrefflich unter Asterias vel Sphragis asteros, sondern bildete auch einen Achtgliederigen Entrochiten „prope Rotevillam reperiuntur in colle edito ad Cimmeriam arcem octoni cohaerebant“ (Klar und Wahr pag. 222), und wenn dann Bauhin pag. 187 in seinen Abbildungen von Pentracrinitengliedern aus der Gegend von Boll auf diese, die man bestimmter erkennt als die Goldfuss'schen Beschreibungen, wieder zurückkam, so muss man sich bei dem Fleisse späterer Sammler in der That wundern, dass die Sache nicht bälder in das rechte Licht trat. Schon bei Lang (hist. lap. fig. Helvetiae 1708 pag. 63 tab. 20 fig. 2) Entrochus Lapidis stellaris majoris angulis acutis ist die Deutung nicht mehr so sicher, weil der Fundort nicht angegeben wird.

Tab. 98 fig. 1 gibt das Stück zweier längerer Säulen aus Lias β unterhalb der Oelhütte am Breitenbach bei Reutlingen,

wo sie an dem kleinen Wasserfalle ausgegraben wurden, welchen der Bach über die grauen Cementmergel des untern Lias γ macht. Er gehört zur grössern Varietät, die elf Entrochiten am linken Stücke sind alle in der Syzygalnaht unter den Verticillen abgebrochen. Wir zählen fünf 7gliedrige und sechs 6gliedrige; das rechte Stück ist zwar an beiden Enden ein wenig länger, aber wir haben dennoch blos zehn Trochiten, weil kein 6gliedriger mehr dabei ist, sondern sieben 7gliedrige und drei 8gliedrige. Mehr als acht Glieder kamen mir bei der ächten Species nie vor, so viele ich auch zählen mochte. Die Treppen auf den Seiten rühren von kleinen glatten Anschwellungen zwischen den Nähten her, so dass man darin meist ein Mittel hat, die Glieder bestimmt zählen zu können. Nur am Verticillengliede verkümmert die Treppe durch die tief eingeprägte Narbe, welche im Grunde an gut ausgewitterten Exemplaren fig. 3. *x* (vergrössert) den Nahrungskanal zu den Seiten mit zwei nach oben gekehrten Wülstchen erkennen lässt. Oefter sitzt noch das erste Hilfsarmglied fig. 1. *x* (vergrössert) darauf, durch dessen ebenfalls etwas nach oben gerichteten Kanal ein einfacher Querstrich geht. Man hat daran ein sehr bestimmtes Mittel, das Ober- vom Unterende am Trochiten zu unterscheiden. Die Hilfsarme sind zwar gegen tuberculatus gehalten sehr verkümmert, allein da die Trochiten bedeutend kürzer blieben, so häufen sie sich doch stellenweis bedeutend an, wie das Stück fig. 2. *b* zeigt. Die drei Arme auf fig. 2. *a* konnte ich dagegen lange nicht entziffern, allein jetzt ist die Sache ganz klar, Arm 3 gehört dem obern, 2 dem mittlern und 1 (*x* vergrössert) dem untern Entrochiten an, am untern fiel blos das punktirte Zwischenstück heraus. Wir sehen, dass die untern 8—10 Hilfsarmglieder viel kürzer und breiter sind, als die obern, die Schiefe der Gelenklinien fällt daran etwas auf. Obwohl im Allgemeinen die Richtung der Aermchen nach

oben geht, so kommen doch Fälle vor, wo sie schlaff nach unten hängen fig. 1. *z*. Trotz der Kleinheit finden wir auf Endgliedern wieder den zierlichen Gelenkring fig. 1. *y* (vergrössert), wenn auch kleiner und etwas anders als bei tuberculatus.

Die **Syzygalnähte** tab. 98 fig. 3 vom Stöffelsberge bei Wellendingen, Oberamts Rottweil, sind nirgends deutlicher in der Säule ausgesprochen, als hier. Man meint, dass die beiden Narben auf doppelt breiten Gliedern ständen, wozwischen blos vier schmälere Trochiten träten. Erst bei schärferer Betrachtung sieht man, dass sie durch eine glatte Syzygalnaht geschieden sind, während die andern Nähte gezähnt aussehen. In dieser Syzygalnaht haben wir dann stets ungezähnte Blätter fig. 2. *s*. Nur in den gezähnten Nähten fig. 3. *s* zeigen sich die deutlich gekerbten Blätter, die aber viel seltener sich finden.

Kleine Exemplare kommen zwar mit den grossen oben oftmals vor, und da sind es junge von den alten. Dagegen lagern tiefer unmittelbar über den Betakalken Stückchen fig. 13—15, woran die Treppen eigenthümliche Wärzchen zeigen, die bei den grossen und kleinen oben nicht leicht gesehen werden. Ich will sie gerade nicht als besondere Species ansehen, sondern als die Stammmütter (materculae), woraus sich die grössern glattern allmählig entwickelten. Schon die dünnere Säule fig. 4 aus der Gegend von Boll gehört dazu, obwohl die Wärzchen der Seiten in geringerm Grade ausgebildet sind. Das Säulchen besteht aus fünf 7gliedrigen Entrochiten, und daneben liegen auf dem dunkeln Schiefer noch die zarten Hilfsarme, zwar etwas verwirrt, doch scheint an mehreren sich noch die kurze Endkralle wenigstens im Abdruck zu finden, wie *x* vergrössert zeigt. Das kleine 8gliederige Säulchen fig. 5 von derselben Stelle bei Boll hat zwar nur flache Furchen, und verhältnissmässig hohe Glieder

(x vergrössert), Treppen sind gar nicht angedeutet, allein solche Dinge müssen eben empyrisch nach dem Fundorte bestimmt werden. Die winzige Brut fig. 6—11 stammt vom Alteberg bei Grosselfingen, südwestlich Hechingen, wo an einer ausgezeichneten Stelle über Terebratula Turneri gross und klein bunt durcheinander liegt. Freilich kommt auch als seltener Begleiter der mehrgliederige moniliferus vor, was die Bestimmung etwas unsicher macht. Gleich fig. 6 sieht der kleinen Boller zwar noch sehr gleich, hat aber 9 Glieder, ohne dass sich ein zweiter Narbenkreis ausser dem untern nachweisen liess. Die noch kleinere fig. 7 hat zwar auch 9 Glieder, aber hier könnte man oben noch einen zweiten Narbenkreis vermuthen. Fig. 8 hat auch 8 Glieder, und fig. 9 sogar wieder 9. Ich habe sie noch kleiner als dieses Säulchen gesehen, so dass die jüngste Brut in dortigem Schlamme neben den alten gedieh. Wie weit sich die Lebensweise verfolgen lässt, zeigen die kleinen Gurkenförmigen Körperchen fig. 12 mit markirten Längsrippen, welche wahrscheinlich auf Stielen, wie die Glockenpolypen sassen, und Epizoen bildeten, was ja heute noch ähnlich z. B. auf Comatula Escherichtii vorkommt. Fig. 10 und 11 sind Hilfsarmglieder, welche sich an ihrer eigenthümlich schiefen Gelenkfläche erkennen lassen. Die ächte matercula fig. 13—15 kommt am Kuhwasen bei Ofterdingen, südlich Tübingen, vor: fig. 13 sind drei 6gliedrige Entrochiten, welche sich durch die fünf erhabenen Puncte zwischen den Verticillennarben sehr leicht zählen lassen; in fig. 14 ebenfalls 6gliedrig sind sie in den Syzygalnähten etwas aus den Fugen gegangen; das kleine Stück fig. 15 bietet uns ungewöhnlicher Weise zwei 5gliedrige, und doch kann nach dem Vorkommen nicht gezweifelt werden, dass wir es stets mit der gleichen Species zu thun haben. Auffallend bleibt es immerhin, dass man unter den grossen nur 6—8gliedrige, nie 5 oder 9gliedrige findet.

Kronen sind zwar nicht bekannt, aber wohl Glieder tab. 98 fig. 16—26, welche unzweifelhaft zu den Stielen gehören. Sehr merkwürdig ist ein nach oben gerichteter Stachel am Rücken der Doppelgelenke fig. 17—19, wie das schon im Jura tab. 13 fig. 49—51 nachgewiesen wurde. Das erste Kelchradial fig. 16 von Grosselfingen hat noch die vollkommenste Aehnlichkeit mit dem von tuberculatus tab. 97 fig. 79, nur ist es bedeutend kleiner, weil es wahrscheinlich von einem unausgewachsenen Individuum stammt. Das scheinbare Doppelgelenk (*x* vergrössert) bildet in diesem Falle die Unterseite ohne sichtbaren Nahrungskanal, was allein schon zur Erkennung genügt. An der Randleiste erkennt man noch deutlich die Kerben, mit welchen sie sich an die Nachbarn legten. Goldfuss Petref. Germ. tab. 52. fig. 2. *v*. *w*. *x* hat ein noch kleineres unter basaltiformis abgebildet, aber falsch gestellt und für ein drittes Radial gehalten. Mein grösstes sehr symmetrisch gebautes Doppelgelenk fig. 17 von Balingen hat einen sehr kräftigen Stachel, der aber leider in der Mitte wegbrach. Es wird wohl dem dritten Kelchradiale (axillare) angehören. Die Gelenkflächen gut zu reinigen hat seine Schwierigkeit, weil der Schlamm in den Vertiefungen zu fest haftet. An der kleinern fig. 18 vom Breitenbach ist der Stachel schon besser erhalten. Es stimmt ganz mit dem grössern, namentlich gabelt sich auch die Medianleiste der untern Gelenkfläche gegen den Rücken hin. Aber nicht blos die symmetrischen, sondern auch die unsymmetrischen Glieder fig. 19 am Breitenbach sind mit langen Dornen versehen. Man sieht sehr deutlich an der längern Ecke der Gelenkfläche die Narbe mit Querleiste und Nahrungskanal für den Ansatz einer Pinnula. Fig. 20—22 vom Breitenbach sind zusammenhängende Glieder: in fig. 20 sieht man noch, wie das Stachelglied mit dem übrigen sich verbindet, durch Verdrückung erscheint es zwar etwas unsymmetrisch, allein das dürfte nur

Schein sein, wahrscheinlich sind es zwei Hände, die sich vollständig symmetrisch einsetzen; die viergliedrige fig. 21 hat oben eine ausgezeichnete Syzygalnaht, welche sich an den zarten Radialstreifen auf der Rückenseite verräth, ähnlich wie es Müller (Abh. Berl. Acad. 1841 tab. 2 fig. 13) von Comatula zeichnet, nur dass die Streifen nicht so weit auf die Bauchseite hinumgehen; die vergrösserten vier Gliederpaare fig. 22 zeigen sehr deutlich, wie sich jedesmal an das dickste Ende die Pinnula ansetzte. Die kleine fig. 23 mit Muskeleindrücken auf den langen innern Fortsätzen dürfte ein mittleres Kelchradial sein, und trotz der Kleinheit von fig. 24 erkennt man noch die Hufeisenform, wenn sie aber mal auf die Grösse wie die zwei Glieder fig. 25 oder gar die drei fig. 26 herabsinken, kann man sie leicht mit Pinnulaegliedern verwechseln, doch klaffen sie stärker.

Mikroskopische Bilder bekommt man schön, weil der Kalk gesund ist: vom Querschnitt habe ich fig. 27 ein Blatt abgebildet, das bei 50maliger Vergrösserung den gleichmässigen Zellenbau sehr deutlich erkennen lässt, die Zellen innerhalb der Zähne sind blos unmerklich kleiner, als die ausserhalb. Im Längsschnitte fig. 28 kommen zwar die Risse des Kalkspaths längs des Blätterbruches mehr zum Vorschein, aber dawischen tritt das gleichartige Gitterwerk stellenweis sehr deutlich hervor, die Querstreifen sind dicker, dunkler und mehr vom Wege abgelenkt, als die zartern Längsstreifen.

Pentacrinus **moniliferus** tab. 98 fig. 29—34 suchte ich schon im Hdb. Petref. 1852 tab. 52 fig. 40 nach der Zeichnung eines viel kleinern Exemplares von Goldfuss Petref. Germ. pag. 175 tab. 53 fig. 3, das sich „im Thon über dem Liaskalk von Baireuth“ gefunden hatte, zu fixiren. Unsere Stücke sind zunächst Begleiter des scalaris in seinem untern Lager, unmittelbar über den Betakalken. Mit Zuhilfenahme dieses empyrischen Kennzeichens ist es eine ganz

vortreffliche Species: die Glieder sind sehr kurz, aussen knotigkantig, daher bilden die Gelenknähte äusserlich Rinnen, auch wechselt die Grösse der Glieder sehr gern. Unser dickster Entrochit fig. 29, an beiden Enden mit Syzygalnähten, und daher vollständig, hat 15 Glieder, eine Zahl, die ihn schon allein von seinem Begleiter scalaris ausschliesst. Das kleinere Stück fig. 30 von derselben Fundstelle am Kuhwasen bei Ofterdingen zählt 14 Glieder, woran die abwechselnde Grösse etwas stärker in die Augen tritt. Die schlankere fig. 31 von Grosselfingen hat etwas längere gleichartige Glieder, allein das lässt sich durch verschiedene Stellen an den Säulen genügend erklären, unten sitzt noch das erste Glied des Hilfsarmes darauf. Eine gewisse Hinneigung zum ächten scalaris lässt sich zwar nicht verkennen, aber bis zu ihm müssen wir entschieden einen Schritt höher in den Schichten heraufsteigen.

Während unser scalaris in Beta ausstirbt, macht moniliferus im Gamma weitere Fortschritte, verbindet sich mit basaltiformis auf das Mannigfaltigste, ohne in ihn genau überzugehen. So ist das krumme dicke Säulenstück fig. 32 aus dem Lias γ von Grosseislingen bei Göppingen mit 13 Gliedern ein Gefährte der ältern Basaltiformen, und wie die Syzygalnähte an beiden Enden beweisen, vollständig. Das dünnere gerade fig. 33 stammt seinem Ansehen nach aus der gleichen Region, zählt aber 18 Glieder, und hat oben doch noch kein Syzygalgelenk. Die schlankere fig. 34 gestaltet sich zwar allmählig etwas anders, aber das Wesen ändert nicht, kurze Glieder mit starker Randzahnung (x vergrössert), einzelne in bestimmtem Wechsel stärker hervorragend, mässig vertiefte Seiten sind allen gemeinschaftlich. Wir haben zwar 20 Glieder, allein die obern drei gehören schon zu dem folgenden Entrochiten, denn aus der Richtung der Narben kann man bestimmt auf die Stellung schliessen, dagegen fehlt auf der untern Gelenkfläche noch die Syzygalnaht.

Tab. 98 fig. 35 ein vollständiger Entrochit mit 9 Gliedern stammt aus Lias β von Balingen. Schon die grössere Zahl der Glieder zeigt, dass er sich vom scalaris entschieden entfernt, und dem moniliferus näher tritt, womit auch der Habitus stimmt, aber die Glieder sind vollständig glatt, und die Nähte zeigen aussen so wenig Zahnung, dass man meint, es seien lauter Syzygal-Verbindungen. In fig. 36 aus dem Lias γ von da gleichen sich die Glieder schon mehr aus, aber die Kanten stehen wie Perlenreihen hervor, man könnte darnach die glatte Sippschaft **perlatus** heissen. Im Lias von Mende (Lozère) fig. 37 wiederholt sich ganz dieselbe Sache zum Verwechseln mit Württembergischen. Bei so fremden Fundorten, wo das genaue Lager nicht angegeben ist, muss man sich sorgfältig vor Vermischung mit jurensis hüten. Treten nun die noch immer wechselnd ungleichen Glieder allmählig in's Gleichgewicht, wie die beiden 8gliederigen unvollständigen Entrochiten fig. 38. 39, oder der extrem kurzgliedrige seltene, aber an beiden Enden noch unvollständige fig. 40 mit 13 Gliedern, so nähern wir uns dem basaltiformis immer mehr, namentlich dem nackten (bas. nudus), und nur wenn man genau das Lager und die Begleiter kennt, kann man wenigstens zu einiger Sicherheit gelangen. Von diesem Ziele sind wir jedoch noch weit entfernt, denn selbst in unsern besten Sammlungen herrscht eine namenlose Verwirrung der Fundstellen, vor welcher man sich erst theils wegen der Menge, theils wegen der Seltenheit so kleiner Dinge nur schwierig hüten kann.

Wenn im untern Lias α und β alles sich noch sicher scheiden lässt, namentlich weil es leichter ist, das Lager scharf zu erkennen, so tritt im mittlern Lias γ und δ eine desto grössere Verwirrung in allen möglichen Uebergängen ein, die es zur Zeit noch unmöglich machen, das Zusammengehörige richtig zu vereinigen. Dürfte man seinem Eindrucke folgen, so

scheint dahinter eine Menge neuer Species verborgen zu liegen, wie sie in keinem Juralager sich wieder finden. Aber die Grenze lässt sich nicht stecken. Um die Sache überhaupt besprechen zu können, führte ich schon längst noch einen neuen Namen ein, nämlich

Pentacrinus **punctiferus** tab. 98 fig. 41—44 Hdb. Petref. 1852 tab. 52 fig. 41—43. Goldfuss Petref. Germ. tab. 52 fig. 3. *a*—*c* scheint ihn an der Spitze seines scalaris zu haben, der dann aber dem mittlern Lias angehören müsste, wo er in rostigen Schwefelkies verwandelt sich vom Kalklager des basaltiformis fern hält. Seine Hauptverwandtschaft geht zum moniliferus. Gehen wir von dem einen Extrem fig. 41 aus, so ist die ganze rundliche Säule mit gedrängten knotigen Linien (*x* ein vergrösserter Trochit) bedeckt, die wie kleine Querrippen mit Furchen wechseln. Die Nähte dazwischen zu finden, scheint anfangs kaum möglich, doch kommen andere Stückchen fig. 42 vor, wo sich die Trochiten etwas trennen, und dann zeigt eine Schlammlinie, dass mit je drei Rippen eine Naht wechselt. Die 9gliedrige fig. 41 ist oben unvollständig, eben so fig. 42 mit 6 Gliedern; vollständig dagegen ist die 14gliedrige fig. 43, aber hier ragt schon die Mittellinie von den dreien eines Trochiten so deutlich hervor, dass man darnach leicht zählen kann. Je grösser die Stiele, desto mehr pflegt die Mittellinie die andern zu überflügeln, obwohl bisweilen noch zart gezeichnete Stücke fig. 44 gefunden werden. Das andere Extrem beginnt mit den kleinen gekrümmten Stücken fig. 45. 46, man könnte sie für Bruchstücke kleiner Ammoniten halten, so deutliche Ringe gewahrt man, aber jetzt liegt zwischen je zwei Ringen schon eine Naht, so dass trotz der Kürze das dicke Stück 7, das dünne sogar 8 Trochiten zählt. Glatt sind die Rippen zwar nicht, allein man sieht wegen der Nahtzähne und der rohern Erhaltung von den Knötchen nicht viel. Zwischen diesen bei-

den Extremen stehen die übrigen, nur pflegen sich ihre Kanten schärfer auszubilden, und die erhabensten Linien der Trochiten mit Knötchen zu endigen. Ich habe diese in der Sammlung gern durch einen besondern Namen „margopunctus“ Jura pag. 158 ausgezeichnet, um damit auf die oftmals ausserordentlich zierlichen Knötchen der Säulenkanten hinzudeuten, aber ich kam dann wieder mit dem basaltiformis in Collision. In dem verkiesten Bruchstück fig. 47 sind die 8 Glieder etwas bizarr ungleich, und erinnern in mancher Beziehung schon an cingulatus des Weissen Jura, wie namentlich auch der Habitus des kleinen 11gliedrigen fig. 48, der unten noch Hilfsarmglieder zeigt; bei dem vollständigen 15gliedrigen fig. 49 ist dagegen schon wieder mehr Gleichheit der Trochiten vorhanden, und die Knotung gut ausgesprochen, wenn man auch nicht gerade drei Reihen auf jedem herausbringt. Das grosse 13gliedrige schwarzverkalkte Bruchstück fig. 50 lässt dagegen wieder drei Punktreihen erkennen, oben hat es eine Syzygalnaht, es werden daher unten nicht viel Glieder mehr fehlen. Wir gerathen hiermit schon wieder ganz in den moniliferus, wozu er auch wahrscheinlich gehört. Leider weiss ich seinen genauen Fundort nicht. Dagegen führt fig. 51 mit seinen scharfen Kanten und zahlreichen Knoten hinüber zum

Pentacrinus basaltiformis
tab. 98 fig. 52—76.

Miller Crinoidea pag. 62 hat die Benennung nach den scharfen Säulenkanten gewählt, und obwohl seine Zeichnung nur roh ist, so gibt sie doch das Wesen, und lässt in Verbindung mit der Fundstelle Lyme an der Deutung nicht zweifeln, die ihr Goldfuss Petref. Germ. pag. 172 tab. 52 fig. 2. *c. d. e* gab. Eine Hauptform des mittlern Lias haben wir es besonders mit zwei Lagern zu thun: einem **untern** im mittlern Lias γ,

meist kleine Exemplare; grössere dagegen im **obern** über Ammonites Davoei begleitet vom subangularis. D'Orbigny Prodrome I pag. 241 führt ihn in seiner achten Etage (Liasien) ebenfalls aus mehreren Punkten Frankreichs an. Im Hdb. Petref. 1852 tab. 52 fig. 33 und Jura tab. 24 fig. 20—31 gab ich schon einige Musterformen. Als solche kann fig. 52 aus dem mittlern Amaltheenthone von Geislingen westlich Balingen gelten, wie ich eine etwas dickere schon im Jura tab. 24 fig. 20 gab. Wir zählen hier 14 Glieder, das gewöhnliche Maximum, die Kanten sind mit einer besondern dünnen Leiste geschärft, jedes Glied trägt auf den Seiten ein Querhäufchen zierlicher Knoten, die abwechselnd sich ein wenig anders gestalten. Die Zähne auf den Nähten schwellen auch etwas heraus, nur in der Mitte bleibt ein Grübchen. Die grosse Narbe des Hilfsarmes nimmt die ganze Höhe des untern Trochiten ein, das Loch des Nahrungskanals klein aber bestimmt, die Querleiste darin verdickt sich an den Seiten, und schwingt sich ein wenig hinauf, so dass ein nach oben geöffneter flacher Bogen entsteht. Unser Stück gehört zu den längsten Entrochiten. Etwas kürzer aber dennoch dicker sind fig. 53 und fig. 54, beide ebenfalls 14gliedrig und derselben Region des Mitteldelta von Hechingen angehörend. Das Bruchstück fig. 55 von dort hat auf dem dritten Gliede von unten die Verticillennarbe, und unter den Narben kann man noch die ungekerbte Syzygalnaht von den übrigen stark gekerbten Nähten ganz bestimmt unterscheiden. Alle Trochiten dieser Region pflegen mit einer ziemlich dicken Schicht von Nagelkalk überdeckt zu sein, wie unsere Gelenkflächen alle zeigen. Dieser Nagelkalk ist ein Beweis, dass die Säulen gleich nach dem Tode zerbrachen, und wie wir sie finden begraben wurden. Von den normalen ist dies mein dickstes Säulenstück; fig. 56 ist zwar noch ein wenig dicker, allein hier machen die Knoten auf den Seiten blos noch feine Quer-

linien, und bilden schon eine etwas besondere Varietät. Nur wenn die Stücke von rauhem Schwefelkies durch- und überzogen sind, wie fig. 57 und fig. 58, erscheinen sie noch bedeutend grösser, was sie aber in der That doch nicht waren, denn sie schwollen nur in Folge chemischer Prozesse unnatürlich an. Es ist merkwürdig, wie man noch an der rohen Zeichnung der Seiten fig. 58 die Species sicher erkennt, die Doppelwülste entsprechen den Nähten, deren organische Substanz besondern Einfluss auf die Schwefelkiesbildung haben musste. Die Sache kommt übrigens nicht häufig in den Regionen des mittlern Lias vor. Die

Hilfsarmstücke tab. 98 fig. 59—61, welche mit dem grossen hin und wieder gefunden werden, gehören offenbar dazu, wie ich das schon im Hdb. Petref. 1852 tab. 52 fig. 32 nachwies. Das erste elliptische Glied fig. 59 haftet öfter noch auf der Narbe, und hat an seiner untern Gelenkfläche flache Gruben zu den Seiten des Nahrungskanals, die obere Gelenkfläche eine einfache Querleiste mit etwas überragendem Aussenrand. Fasst man die Säulennarbe schärfer in's Auge, so ragt sie oben etwas über die Naht des folgenden Trochiten hinaus, und dem entsprechend hat das erste Hilfsarmglied eine kleine Hervorragung, gleich einem flachen Doppelgelenk. Etwa die ersten sechs Glieder sind kurz, und könnten daher leicht mit denen vom tuberculatus verwechselt werden, allein sie sind rings glatt und ohne Knötchen. Die folgenden Glieder werden länger, wie das Endglied von fig. 60 schon andeutet, oder die beiden aneinanderhängenden Glieder fig. 61 mit dem Ringe (*x* vergrössert) auf der Gelenkfläche. Da man so ausserordentlich viel solcher langen Glieder fig. 70 in den Bänken findet, so setzt das verhältnissmässig lange Hilfsarme voraus, über die wir freilich noch wenig wissen. Hr. Fraas (Württ. Jahresh. 1847 III pag. 222 tab. 2 fig. 14) bildete aus dem Numismalismergel

vom Galgenberge bei Balingen einen stark gekrümmten Hilfsarm ab, der mit einer Kralle endigt, aber aus lauter kurzen Gliedern besteht. Das fällt auf, und es kann daher wohl nicht basaltiformis sein. Wenn sich mit den grossen

kleinere Säulenstücke tab. 98 fig. 62—69 zusammenfinden, so haben diese gewöhnlich schon alle die Kennzeichen der Normalspecies, wie gleich fig. 62 von Geislingen bei Balingen zeigt, eine junge, die der alten fig. 52 wie ein Ei dem andern gleicht. Die 13gliedrige fig. 63 von Hechingen dürfte nur dicker werden, um das Normalbild zu geben, sie hat blos ein Glied weniger, als die grossen. Die noch dünnere fig. 64 zählt zwar nur 12 Glieder, ist aber auch oben unvollständig mit ausgebildetem Sterngelenk, der vollständige Entrochit müsste daher wenigstens 13 haben. Je kleiner, desto schwieriger pflegt zwar die Reinigung zu werden, aber wie die Vergrösserung von fig. 65. *x* zeigt, so kann man auch sie oft von ausgewachsenen nicht unterscheiden. Freilich kommen dann auch hier kleine Modificationen vor, ich habe davon fig. 66—69 einige der Grösse nach geordnet: fig. 66 hat zwar eigenthümlich magere verfallene Seiten, aber ein Wärzchen und Linie (*x* vergrössert) blieb; mag auch der Habitus von fig. 67 ein wenig anders sein, das einfache glatte Wärzchen (*x*) fehlt nicht. Die Glieder sind bei diesen ziemlich niedrig; höher dagegen wieder bei fig. 68, die aber wieder ganz die Knotung der alten haben, auf den Nähten schwellen zwei getrennte Bündel hervor, wie die verkiesten Wülste der nebenstehenden fig. 58; kleiner als die 3 Glieder fig. 69 kenne ich sie nicht, dieselbe ist wieder hochgliedrig mit einem Wärzchen auf den Seiten. Man muss sich übrigens in Acht nehmen, dies kleine Ding nicht mit Serpula quinquesulcata zu verwechseln, welche damit zusammen vorkommt, und äusserlich täuschend ähnlich sieht. Die

Numismalisbank tab. 98 fig. 70, welche ich seiner Zeit

vom Lord Cole aus dem „Blue Lias Clay“ von Cheltenham erhielt, stimmt vollständig mit unsern schwäbischen, die mitten in den Mergeln des Lias γ mit Terebratula numismalis einen förmlichen Horizont bilden, Flözgeb. Württ. 1843 pag. 201. Hier erscheint die Species, nach den Vorgängern tuberculatus und scalaris, zum ersten Mal, kleiner als später und nirgends von einem subangularis begleitet. Die Platten sind etwa Daumen- bis Hand-hoch, und ganz mit schlanken Hilfsarmgliedern überfüllt, sogar etwas schlanker als in den später folgenden. Dazwischen liegen dann sparsam einzelne niedrige, runde und ovale Glieder, die den untern Enden der Hilfsarme angehören. Von den Kronen finden wir dagegen auffallend wenig Reste, woraus man schliessen könnte, dass sie Hilfsarme in grosser Menge und Länge besassen. Ein etwas anderes Ansehen als die spätern haben diese Stücke, man könnte sie daher wohl für die Stammeltern ansehen. Ihr plötzliches Erscheinen fällt mit Recht auf, denn tiefer fand sich bis jetzt noch nicht die Spur. Die Säulenglieder fielen leicht auseinander, und wurden von keinem Nagelkalk überwuchert. Stücke wie fig. 71 von Hechingen mit 9 Gliedern sieht man schon selten, aber auch dieses ist oben nicht vollständig. Seitenwärzchen fig. 72 sind da, aber minder reich, und oft sieht man oben und unten über dem Häufchen ein besonderes Hügelchen (*x* vergrössert) symmetrisch abgetrennt.

Im **Unterdelta** ist übrigens die Mannigfaltigkeit am grössten, zumal da sie hier stets vom subangularis begleitet werden, der in das eigentliche Gamma unter Amm. Davoei nicht leicht hinabgreift, wiewohl es in dieser Hinsicht sehr schwierig hält, die Thatsache bestimmt zu begründen. Die kleine fig. 73 von Hechingen zeichnet sich durch markirte Querstäbchen aus, zu welchen die Knoten sich erheben und zusammenfliessen; fig. 74 hat zwar schon grosse Aehnlichkeit

mit den höhern, aber die Knötchen sind feiner und zarter, ja der Geübte ist häufig im Stande, die Stücke beider Lager zu unterscheiden. Das weist immerhin auf eine Veränderung, welche die Species im Laufe der Zeit erlitt, wenn man auch nicht im Stande ist, es schon handgreiflich darzulegen. Von den Kronengliedern stammt das kleinere fig. 75 von Dormettingen bei Balingen; das grössere fig. 76 von Grosseislingen bei Göppingen, beide sind auffallend niedrig, und wahrscheinlich mittlere Kelchradiale.

Wir stossen hier in Unterdelta wieder auf eine Menge schielender Formen, die man nicht recht unterzubringen vermag, und wovon ich nur einige erwähne. Schon im Jura tab. 19 fig. 44 pag. 158 suchte ich sie unter basaltiformis **margopunctus** pag. 219 von den punktlosern abzuscheiden: es gehören fig. 77 und 78 von Dormettingen dahin, sie zeichnen sich durch schwarze Farbe aus, wie wir sie bei punctiferus und moniliferus so gern finden, aber ihr ganzes Ansehen erinnert noch in hohem Grade an Abänderungen von Basaltiformen. Ganz eigenthümlich schneidig sind die Kanten durch callöse Längsleisten, nach welchen sich die Trochiten gar leicht zählen lassen: das längere fig. 78 hat 11 Glieder, und ist vollständig, das kürzere dickere fig. 77 schon 9, und ist an beiden Enden unvollständig. Es kommen damit noch dickere Stücke vor, die ich vom moniliferus nicht unterscheiden kann, so dass diese eigenthümliche Species vom scalaris bis zum subangularis sich erstrecken würde. Hier liegen nun auch die

rundlichen (subrotundi) tab. 98 fig. 79—83 mit hohen Gliedern, sehr stumpfen gerundeten Kanten, aber deutlichen Wärzchen: der lange Entrochit fig. 79 mit 13 Gliedern ist am untern Ende noch unvollständig, und vielleicht auch am obern. Die Wärzchen sind nach einer Querreihe geordnet, neben welcher aber unten und oben noch viele andere unregelmässig zerstreut liegen. Dicker als fig. 80 finden wir sie

nicht leicht. Auch die dünnern fig. 81 geben sich sofort durch ihren eigenthümlichen Habitus zu erkennen. Die beiden Stücke fig. 82. 83 stammen von Dormettingen, sie sind fast völlig rund, aber die längere fig. 82 hat noch markirte Kantenlinien, und wenigstens Spuren von Warzenpünktchen, dagegen ist in fig. 83 jede Spur von Wärzchen und Kanten verschwunden, blos die Nähte quellen stark hervor. Damit im Gegensatz stehen Stücke fig. 84 ganz mit Wärzchen überladen, die aber schon durch ihre besondere weissliche Farbe sich als Verwandte der andern zu erkennen geben. Am Oberende eigenthümlich verdickt erscheint fig. 85, man meint, hier wolle sich die Krone ansetzen, allein bemerkt durchaus nichts von Basalplatten, auch sind die 8 Glieder gleichmässig hoch, ohne Spuren von Hilfsarmnarben, erst das letzte Glied bekam, wahrscheinlich in Folge von Krankheit, dieses sonderbare Ansehen (*x*. *y* vergrössert), man merkt den Nahrungskanal zwar noch undeutlich, aber darum stehen sechs tiefe mit Schlamm erfüllte Löcher.

Krankhafte Glieder sind auch sonst bekannt: fig. 86 von Dormettingen bei Balingen aus Unterdelta hat eine regelmässig halbkugelige Schüssel, die im Niveau des Gelenkes gerade abschneidet, und zwei Gelenkblätter fast gänzlich zerstört hat; auf der Unterseite ist es convex und schwach pustulös; bei fig. 86. *a*, von der Seite dargestellt, gleicht es schon mehr einer Blase als einer Schüssel, doch ist sie oben noch offen. Die glatten Knoten von fig. 87, welche ich schon im Jura tab. 19 fig. 43 von Pliensbach bei Boll abbildete, — wo sie wahrscheinlich auch in die so leicht mit Numismalismergeln verwechselte Region von Lias γ δ gehören, die dort über den ächten Numismalismergeln sich schon durch Pentacrinus subangularis verrathen —, nehmen gerade auf den Kanten Platz, und gleichen Kügelchen mit sparsamen Grübchen. Auch **vierseitige** Trochiten fig. 88 kommen vor, sie waren schon

den ältern Petrefactologen genügend bekannt, und wie die Knotenhaufen auf den Seiten zeigen, gehören sie zur normalen Species.

P. basaltiformis **nudus** tab. 98 fig. 89—94 nannte ich im Hdb. Petref. 1852 tab. 52 fig. 39 die vollständig glatten Säulen, welche am Hainberge bei Göttingen und im Basse'schen Garten von Quedlinburg mit Ammonites costatus in der obern Region von Lias δ so häufig lagern, dass sie Schlotheim (System. Verzeichn. Petref. 1832 pag. 12) zu seinem vulgaris rechnete. Auch bei uns kommen derartige Abänderungen zwar selten aber ganz bestimmt vor, wie das 15gliedrige Stück fig. 89 aus dem Leptaenenbed unter dem Posidonienschiefer von Hechingen zeigt. Da wir oben noch keine Syzygalnaht sehen, so müssen die vollständigen Entrochiten mindestens die ungewöhnliche Zahl 16 erreicht haben. Die Kanten sind weniger stumpf, Zähne am Rande der Gelenkfläche aussen kaum sichtbar, und die Seiten vollständig glatt und nackt, worauf der Name anspielt, ohne die geringste Spur von Wärzchen, nur mit der Lupe bemerkt man einige schattige Flecke. Ganz dasselbe wiederholt sich im Basse'schen Garten und am Dreckberge dahinter: die etwas dünnere fig. 90 hat 12 Glieder, aber mit Nagelkalk an beiden Enden überzogen ist der Entrochit wahrscheinlich ganz; der dickere fig. 91 ausserordentlich glatt gebildete liefert dagegen nur ein Bruchstück des Unterendes. Wenn zur Verschiedenheit des Lagers solche schlagenden Unterschiede kommen, so zeigt das jedenfalls schon tiefergreifende Veränderungen an, und so sehr man sich auch sträuben mag, aus Stielen Species zu machen, so ist es doch andererseits unzweifelhaft, dass die knotigen Säulen in keinem Theile solche Stücke haben konnten, sonst müssten sie sich zusammen finden, und nicht durch's Lager getrennt sein. Nur auf dieser Basis der Untersuchung gelangen wir weiter. Zu

Mende im Dép. Lozère kommen ganz gleiche Stücke vor, an beiden Enden mit dem gleichen Nagelkalke überzogen, wie die etwas gekrümmte 13gliedrige Säule fig. 92 zeigt. Nun liegen freilich daselbst Ammoniten, die zur Jurensisschicht gehören, und d'Orbigny Prodrome I pag. 259 stellte sie daher zu seinen Toarcien. Allerdings erinnert auch das 14gliedrige Stück fig. 93 durch seine schärferen Nahtzähne, schwach angedeuteten Knoten und scharfen Kanten schon lebhaft an den ächten basaltiformis, während das 15gliedrige fig. 94 durch tiefer gebuchtete Seiten und reichere Punktirung dem margopunctus sich nähert, so dass wir hier in den Jurensislagern dasselbe Spiel der Formen wiederholt sehen. Doch ehe wir darüber sprechen, erwähnen wir seines tiefern Lagers wegen den

Pentacrinus **subteroides** tab. 98 fig. 95—100. Jura 1858 pag. 197 wählte ich geflissentlich diesen Namen für eine kleine rundstielige Form des Lias δ, um damit an die äussere Verwandtschaft von subteres im obern Braunen Jura zu erinnern. Es ist nicht unwahrscheinlich, dass ihn Miller Crinoid. pag. 115 fig. 7. 8 unter P. laevis gemeint hat. Auch bei Goldfuss Petref. Germ. tab. 53 fig. 4. *b* dürften die dünnen Säulen von P. subsulcatus dazu gehören, namentlich auch die Hilfsarme *d*. *e*, während das Hauptstück *a* mit glatten eingedrückten Seiten, welches zu dem Namen Anlass gab, nur zweifelhaft dazugezogen werden kann. Mit Rücksicht auf das bestimmte Lager erfreuen wir uns darin einer ausgezeichneten Species. Ein Stück von seltener Vollständigkeit fig. 95 fand sich in der Oberregion δ, wenige Meter unter dem Posidonienschiefer von Wasseralfingen. Ueber dem Hilfsarmgliede in der Mitte folgen 23 glatte Trochiten, aber der Eindruck geht noch weiter. Der Stiel brach dann in der Syzygalnaht auseinander, setzt sich jedoch noch weiter nach unten fort, allein so mit Kies überdeckt, dass man die Glieder nicht

zählen kann. Von Armnarben sieht man dagegen auf diesem ganzen Wege nichts. Von den zugehörigen Hilfsarmen liegen noch mehrere an ihrer Stelle, die fünf untersten Glieder (*x* vergrössert) sind kurz, und werden dann allmählig schlanker, wie es schon Goldfuss l. c. 53. *d* abbildete, was zugleich ein Licht auf die kurzgliedrigen Unterenden von basaltiformis wirft. Alsbald werden aber die Glieder sehr schlank, ja noch schlanker, als bei den Basaltiformen (*y* vergrössert). Dicker als fig. 96 von der Reutlinger Oelhütte am Breitenbach kenne ich sie nicht, das 3gliedrige Stückchen hat oben (*x* vergrössert) eine glatte Syzygalnaht, unten *y* dagegen gut ausgebildete Zähne mit fünf Strahlen alternirender Doppelpünktchen, wie wir es überall bei den runden Säulen zu finden pflegen. In ihrer extremsten Ausbildung sind die Säulchen absolut rund, nur die Nähte ragen etwas hervor. Sodann stellen sich auf den Nähten markirte Punkte fig. 97 ein, die sich dann hin und wieder zu förmlichen Furchen fig. 98 gestalten, welche sich aber ganz wesentlich von den Seiteneindrücken der jungen Basaltiformen unterscheiden, denn die Kanten bleiben vollständig gerundet. Nur da, wo sich die Hilfsarme auffallend tief einbohren, bleiben zwischen den Gruben Falten fig. 99 stehen, die an isolirten Trochiten leicht an Fünfkantigkeit erinnern. Wie gestreckt die dünnsten Säulchen oft daliegen, zeigt fig. 100, die Glieder sind bei solch dünnen häufig im Verhältniss länger (*x* vergrössert), als bei den dicken.

Pentacrinus jurensis
tab. 98 fig. 101—127

nannte ich im Handb. Petref. 1852 pag. 605 tab. 52 fig. 16. 17 Stiele aus dem Lias ζ, welche bei Balingen und am Donau-Mainkanal bei Dörlbach zwischen Alttorf und Neumarkt sehr zahlreich vorkommen. Auffallender Weise reichen die Basal-

tiformen nur durch Lias δ hindurch zum Posidonienschiefer heran, im Posidonienschiefer selbst verschwinden sie gänzlich, um dann in den grauen Jurensismergeln aus irgend einer unbekannten Gegend wieder einzuwandern. Man könnte sie für eine Mittelform von scalaris und basaltiformis ausgeben, denn sie zeigen auf den Seiten wenigstens abwechselnde Treppen, aber die Kanten sind schneidig. Im Allgemeinen brachen die Säulen leichter, daher finden wir viele Trochiten mit markirten Sternblättern, und innen um den Nahrungskanal fünf erhabene Gabeln, die Stiele der Blätter. Aus der **Balinger** Gegend (Weilheim, Schömberg) zählt mein vollständigster Entrochit fig. 101, unten und oben mit Nagelkalk bedeckt, 16 Glieder, und doch fehlt noch das Narbenglied, das entfernt ihn vom scalaris ausserordentlich, Treppen sind zwar auf den Seiten deutlich, aber sie finden sich nicht auf allen, sondern nur auf den abwechselnden Gliedern. Seiten stark eingedrückt, Kanten scharf durch einen callösen Aufsatz, der freilich nicht leicht so markirt wird, als am basaltiformis. Verdrückte Glieder fig. 102 finden wir nicht leicht häufiger als hier, und da es öfter kurze Stücke sind, so erinnern sie nicht selten noch lebhaft an scalaris. Aber schon der eigenthümliche Centralstern fig. 103 (2fach vergrössert) erhebt sich auf der Mitte der Gelenkfläche nirgends so deutlich, obgleich derselbe bei allen angedeutet ist, und namentlich an Dünnschliffen bei durchscheinendem Licht hervortritt. Wahrscheinlich trug auch der Gebirgsdruck zu seiner deutlichen Hervorhebung mit bei, indem diese Centralmasse compacter und weniger nachgiebig war, als das Uebrige. Auch verkrüppelte vierkantige Säulenstücke fig. 104 liegen bei Schömberg, ihre Gelenkfläche bildet ein förmliches Kreuz, unser 5gliedriger Entrochit ist an beiden Seiten durch Nagelkalk verpappt. Die jungen fig. 105 sehen den jungen Basaltiformen oft sehr ähnlich, allein ausser der wulstigen Treppe fehlt jede

andere Spur von Knötchen. Die Narben des Verticillengliedes fig. 106 sind klein, was auf schwache Hilfsarme hindeutet; wollte man solche Stücke blos nach Zeichnungen ohne Kenntniss des Fundorts bestimmen, so würde man ganz in der Irre gehen. Daher sind auch die Goldfuss'schen an sich so vortrefflichen Abbildungen nur selten sicher zu deuten. Es mag wohl scalaris l. c. tab. 52 fig. 3. *e* mit den abwechselnden Treppen und dem Centralstern hierhergehören, aber sicher wüsste man es erst aus dem Fundorte.

Am Donau-Mainkanal bei **Dörlbach** sind im obersten Zeta mit den verkiesten Ammonites Aalensis zusammen alle schwarz, die Kanten knotig stumpf erinnern noch lebhaft an moniliferus, aber die Nähte sind weniger gezähnt. Die Punkte in den Nähten werden um so kleiner, je mehr man sie putzt, sie haben keine wesentliche Bedeutung, und treten nur so deutlich hervor, weil der graue Schlamm auf dem dunkeln Grunde sich sehr bestimmt abhebt. Unser gerade gestreckter Entrochit fig. 107 mit 12 Gliedern zeigt oben und unten eine Syzygalfläche, und kleine Narben. Die Glieder sind alle in der Quere etwas kantig. Goldfuss l. c. tab. 52 fig. 3. *f* hat ihn wahrscheinlich unter scalaris. Die Species sieht zwar etwas anders aus, als unsere Württemberger, allein das Lager muss entscheiden. Wenn das Narbenglied fig. 108 zwischen den übrigen sitzt, so kann man die ungezähnte Syzygalnaht darunter ganz bestimmt erkennen. Zwölfgliedrige Säulenstücke herrschen zwar vor, doch finden wir auch 10gliedrige fig. 109 mit starker Treppung dabei, die dann wahrscheinlich vom höhern Säulenende abstammen. Nur ein einziges 15gliedriges fig. 110 finde ich in der Sammlung vor, doch weiss ich nicht mehr, wie ich dazu kam, der Schwärze nach zu urtheilen würde es auch vom Donau-Mainkanal stammen.

Junge sind immer doppelt schwer zu bestimmen: die kleine 10gliedrige fig. 111 unten nicht vollständig bleibt

noch scharfkantig, und ähnelt schon den grossen (x vergrössert), wenn auch die Seiten minder eingedrückt sein mögen. Andere fig. 112 werden immer runder, haben sogar zwischen den Nahtpunkten Knötchen auf den Seiten, als schlössen sie sich an basaltiformis an. Aber so rund, dass man sie geradezu für subteres halten könnte, sind sie doch nicht, auch finden wir immer noch einige Knötchen auf den gedrängten Gliedern, wenigstens angedeutet. Dabei hat der dünnste Entrochit fig. 114 von seltener Vollständigkeit nur 14 Glieder, und doch an beiden Enden sehr deutliche Syzygalgelenke.

Die Boller Gegend ist zwar arm an derartigen Erfunden, doch kommen sie vor: schon im Hdb. Petref. 1852 tab. 52 fig. 17 und Jura tab. 41 fig. 46 bildete ich von Heiningen ein 13gliedriges gekrümmtes Stück tab. 98 fig. 115 ab, das durch die Ungleichheit und Niedrigkeit seiner Trochiten zwar ziemlich abweicht, aber dennoch mit Bestimmtheit zur Gruppe gehört. Wie die 2fach vergrösserte Seite zeigt, so kann man die Zähne der Nähte ganz bestimmt erkennen, die weit hervorragenden Kanten endigen etwas knotig, woran man namentlich auch die Gliederzahl so trefflich erkennt; da wir unten wie oben noch deutlich gekerbte Gelenkblätter haben, so muss an beiden Enden zum wenigsten noch ein Glied fehlen. Die Glätte der Seiten lässt sie bei aller Aehnlichkeit mit moniliferus nicht leicht verwechseln. Es stammt wahrscheinlich, wie die Dörlbacher, aus den Aalensisschichten, wenigstens hat Hr. Wittlinger mir daraus die Stücke fig. 116—122 geliefert, die freilich auch ziemlich ungleich ausfallen, aber doch wieder viel Gemeinsames haben: fig. 116—118 sind dem grossen Stück noch ganz ähnlich, stumpfe Ecken, kurze Glieder und stark eingesenkte Seiten haben alle. Der Entrochit fig. 116 scheint zwar vollständig zu sein, hat aber dennoch nur 7 ziemlich gleiche Glieder; der vollständige fig. 117 dagegen

trotz seiner Kürze 16, die sehr bestimmt abwechselnd grösser und kleiner werden; fig. 118 mit 12 mehr gleichen Gliedern zeigt dagegen eine verkrüppelte Kante, wie die fünf obern vergrösserten Glieder zeigen, einzelne Knoten schwellen so an, dass der folgende Trochit sich förmlich auskeilen muss. Dabei liegen dann wieder jüngere Stücke fig. 119. 120 den fränkischen ähnlich, deren Kanten sich runden, und deren Flächen viel weniger eingesenkt sind: fig. 119 ist ein 10gliederiges Stück mitten aus dem Entrochiten heraus, da es oben und unten gekerbte Blätter und keine Narbe hat, die Nahtlöcher ziemlich ausgebildet, die Treppen aber kaum durch flache Wülste angedeutet (*x* vergrössert); fig. 120 ist dagegen schon wieder mit 8 Gliedern vollständig, die Glieder stehen gedrängter, und auf den rundlichen Kanten bemerkt man schwache Knötchen. Damit könnte der 10gliedrige Entrochit fig. 121 stimmen, welcher auf den gerundeten Kanten ebenfalls Andeutungen von Knoten hat, und dessen Nahtlöcher sehr stark ausgebildet sind. Nun vollends das 11gliedrige Bruchstück fig. 122, oben mit Syzygalfläche, aber unten abgebrochen, gleicht einem nudus, doch zeigen sich Spuren von Knötchen auf den Seiten. Möglich, dass das Stück durch Verwechselung hierher gerieth, und unter dem Posidonienschiefer lag. Im Jura tab. 41 fig. 38 habe ich sogar auch einen subteroides abgebildet, der in jeder Beziehung den tiefern noch gleicht. Ob die kleinen Wurzeln l. c. fig. 37 dazu gehören, darüber werden wir weiter unten sprechen.

Zu Fontaine-Etoupefour bei Caen kommen über dem dortigen Posidonienschiefer viele grosse Trochiten vor, welche d'Orbigny Prodrome I. 259 unter Schlotheim's P. vulgaris aufführte. Ihrem Lager nach gehören sie zu dieser Gruppe, wie ich im Jura tab. 41 fig. 47—49 schon darthat, während ich bei denen von Mende pag. 227 nicht so sicher bin. Freilich laufen dabei dann immer wieder eigenthümliche Entwicke-

lungen unter. Am merkwürdigsten sind die hohen Lamellen fig. 123, welche sich auf den Seiten entwickeln, und die man mit zusammengeflossenen Knötchen vom basaltiformis vergleichen könnte. Auch sind die Kanten durch einen schmalen Callus schneidend, wie bei unsern Balingern. Man könnte sie darnach **lamellosi** nennen. Zwischen diesen Lamellen ganz in der Tiefe steckt die Nahtgrube verborgen (*x* vergrössert). Unser Entrochit mit 8 Gliedern ist ganz, die Tentakelnarbe klein, über zehn Glieder findet man nicht leicht. Andern damit zusammenlagernden Stücken fig. 124 fehlen die Lamellen gänzlich, dabei zeigen die Seiten vollständige Treppen, wie der ächte scalaris. Unsern 8gliedrigen Trochiten könnte man leicht dafür halten, allein es fehlt unten das Narbenglied, oben ist er ganz; er müsste daher mindestens 9 Glieder haben, auch sind die Kanten durch einen dünnen Callus schneidig. Aehnlicher ist schon der 10gliedrige vollständige Entrochit fig. 125 den fränkischen, aber es sind zu wenig Glieder, und diese zu gleich. Das kleine 8gliedrige Stück fig. 126 hat wie manche schwäbischen eine kranke Kante, was die vergrösserte Seite *x* klar macht: auf Seite *a* sind alle Glieder gleich, auf *b* passen dagegen die kranken Gelenke der Mitte nicht zu den Seiten: oben fliessen zwei Glieder zu einem Wulste zusammen, beim dritten erweitert sich das Stück plötzlich, beim vierten verengt es sich, und die folgenden beiden haben wieder ein gemeinsames Stück.

Bänke entwickeln sich nur selten, doch kommt z. B. in Holzmaden tab. 98 fig. 127 bei Boll über den Gruben der Posidonienschiefer eine handhohe graue Kalkschicht vor, die gerade so von ihren Trümmern erfüllt ist, wie im Lias α die Tuberculatenbank. Die grossen Sterne zeigen, dass es ansehnliche dicke Säulen waren, zu welchen die Tausende kleiner Hilfsarmglieder gehören, sie sind etwas länger als vom tuberculatus, aber entschieden kürzer, als bei dem ächten ba-

saltiformis. Die elliptischen Gelenkflächen gehören zu den kurzen ersten Hilfsarmgliedern.

Pentacrinus pentagonalis
tab. 98 fig. 128—144.

Den Namen fünfseitig führte Goldfuss Petref. Germ. I pag. 175 tab. 53 fig. 2 für kleine Stiele mit flachen Seiten und scharfen Kanten aus dem obern Braunen Jura ein. Dieser ist zwar im Allgemeinen arm an Pentacrinitenresten, doch spielen gerade solch kleine fünfseitigen schon in den tiefsten Schichten eine Rolle. Um nicht zu vermischen, ist man freilich genöthigt, noch Beinamen zu geben, aber dann gelangt man auch nach dem Lager fast zur vollständigen Sicherheit der Bestimmung. Mehrere darunter haben auch eine entschiedene Neigung bankweise aufzutreten. Wenn irgendwo, so könnte man hier an Entwickelungsformen glauben, aber zwischen hinein schieben sich doch immer wieder fremdartige Glieder. Auf

Pentagonalis **opalinus** tab. 98 fig. 128—134 Jura tab. 44 fig. 11, welcher mitten in den Thonen des Braunen Jura α der Boller Gegend ein Zoll dickes Lager bildet, wurde schon im Hdb. Petref. 1852 pag. 603 hingewiesen. Die kleinen Säulen waren so zerbrechlich, dass die einzelnen Trochiten gewöhnlich bunt durcheinander liegen, sogar übersintert sind, wie fig. 129 aus dem Teufelsloch bei Boll: die meisten haben flache Seiten, weniger zahlreich sind die eingedrückten, doch kommen vereinzelte Stücke mit den schärfsten Zacken vor, und diese mögen wohl aus der Verticillengegend stammen. Die Hilfsarmglieder sind länglich, wie bei ächten Basaltiformen, und namentlich länglicher als bei jurensis, seinem nächsten untern Nachbar. Ganz allerliebst ist das zwei Linien dicke Plättchen fig. 128 von Gammelshausen, rein aber sehr klein liegen die Trochiten auf der Unterseite *a*,

während die Oberseite *b* fast nur Hilfsarmglieder zeigt, freilich so klein (*x* vergrössert), dass sie das blosse Auge kaum noch sieht. Es musste hier also ein Schlemmprozess vor sich gehen, der das Leichtere auf die eine Seite brachte. Zusammenhängende Trochiten fig. 130—134 findet man öfter bei Schlatt unfern Boll, das dünne 9gliedrige Stück fig. 130 ist oben ganz, unten verbrochen, es könnte in vieler Beziehung für einen jungen basaltiformis gehalten werden; ebenso das etwas dickere 9gliedrige Stück fig. 131, was unten ganz ist, und oben unvollständig, die Hilfsarme bohren sich tief ein; die dickern 7 Glieder fig. 132 sind mitten aus einem vollständigen Entrochiten heraus, die Seiten ganz flach und ohne Spur von Zeichnung. Das 9gliedrige unten und oben unvollständige Stück fig. 133 zeigt unten einen sehr markirten Stern (*x* vergrössert), der unmittelbar über dem abgebrochenen Verticillengliede sitzen musste, da die Blätter scharf gekerbt sind, auf den Seiten (*y* vergrössert) erheben sich die Nähte zu Wülsten, gerade wie wir es beim basaltiformis sehen. Das 6gliedrige Bruchstück fig. 134 hat unten auf der Narbe noch das erste Hilfsarmglied (*x* vergrössert), die drei kurzen Glieder links daneben sind die ersten Hilfsarmglieder, welche wegen ihrer Lage wohl dazu gehören mögen.

Pentagonalis **ferratus** tab. 98 fig. 135. 136 aus dem Eisenerzflöze von Wasseralfingen zusammen mit der Asterias ferrata pag. 25 in einer dünnen schwarzen Schieferthonschicht im Flöze liegend: fig. 136 ein ansehnliches Stielstück mit Resten von Hilfsarmen und fünf vollständigen Entrochiten mit 14, 14, 15, 14, 14 Gliedern, ein Beweis, wie die Zahlen nahe liegender Entrochiten nicht sehr von einander abweichen. Die Seiten sind zwar glatt, aber doch stark eingedrückt, so dass wir ihn mit grösserm Recht pentacarinatus nennen könnten. Am untern Entrochiten wird die Säule plötzlich mager, doch mag das zufällig sein. Die ersten

8—10 Glieder der Hilfsarme sind sehr kurz und auch die folgenden wuchsen nicht sonderlich in die Länge. Das vergrösserte Stück *x* krümmt sich an der Spitze, wie die liasischen und lebenden, und scheint schon das letzte stumpfe Krallenglied zu zeigen. Von einer kleinern zerfallenen Säule fig. 135 bilde ich nur einzelne Stücke ab, worunter das kleine unvollständige 11gliedrige *a* rechts neben einem langen Hilfsarme dem pentagonalis schon ähnlicher wird. An dem längern Stück *b* gehören 16 Glieder zu einem Entrochiten, unter dem Narbengliede setzen sich noch weitere 4 an, und oben dürfte es vollständig sein, wie man aus der Lage der zugehörigen Hilfsarme schliessen möchte. Die Gelenkfläche beweist den tiefen Eindruck der Seiten. Besonders interessant ist aber noch das Stück *c*, welches oben Andeutungen von den Basalen und ersten Radialen hat, und daher unter der Krone gesessen haben muss, ich zähle daher trotz seiner Kürze wohl 26 stark gezähnte Glieder (*x* 3fach vergrössert). Etwa 3—4 breitere darunter dürften Verticillenglieder sein, doch lässt der Erhaltungszustand keine Narben wahrnehmen. Es stimmt das immer wieder mit dem bekannten Gesetz, dass gegen das Oberende der Säulen die Trochiten weniger ausgebildet sind, als unten. Ob von dort aus die Bildung der Säule vor sich ging, wie behauptet wird, können wir dahin gestellt sein lassen.

Pentagonalis **personatus** tab. 98 fig. 137 aus dem gelben Sandsteine des Braunen Jura β im Heininger Walde bei Boll wurde schon im Jura tab. 49 fig. 5 ausführlich behandelt. Da der Kalk gänzlich verzehrt ist, so liegt der Rest im Sande eigenthümlich maskirt, aber die Stiellöcher *a* zeigen noch, wie tief seine Seiten eingesenkt waren. Merkwürdig steif und gedrängt, aber in unzweifelhafter Zahl und Folge, stehen 17 Hilfsarme übereinander, und daneben ein markirtes Loch, wo der Nachbararm in den Sandstein eindrang; über dem letzten

Arme sind noch drei gedrängtere Löcher sicher, die also beweisen, dass oben plötzlich die Verticillen gedrängter wurden. Leider zeigen die Trochiten keine Spur von Eindruck, blos aus der gedrängten Stellung der Arme lässt sich vermuthen, dass sie Vorläufer vom nodosus im Braunen Delta waren. Nur ganz oben über dem letzten Hilfsarme zählt man etwa 13 Ringe, entsprechend andern Säulenenden, und die Säule könnte sich auch oben etwas zuspitzen, doch verräth sich die Spitze nicht durch Ringe. Die Kronenglieder haben dagegen alle die deutlichsten Abdrücke hinterlassen, sie gehören darnach wie die übrigen zu den gabelarmigen Isocrinen: die 10 Arme bis zum ersten Doppelgelenk sind ungleich lang; dann kommen 20 Hände, welche sich an den Spitzen zu 40 Fingern spalten, wenn anders sich oben nochmals Keile (Doppelgelenke) einstellen. Weiter lässt sich wenigstens die Sache an unsern unvollkommenen Exemplaren nicht verfolgen. Gar zierlich stechen die Arme Löcher in den Sandstein.

Pentagonalis **cristagalli** tab. 98 fig. 138—144 Hdb. Petref. 1852 tab. 52 fig. 5 und Jura tab. 62 fig. 27—29 kommt im Braunen Jura δ zusammen mit Ostrea cristagalli an vielen Punkten sogar bankweise fig. 144 vor. Wesentliche Unterschiede vom opalinus kann ich nicht finden, denn sie sind eben so fünfseitig, bleiben klein, auch sind die Zeichnungen der Seiten keineswegs hervorstechend. Die kleinen Bruchstücke fig. 138. 139 von der Achalm bei Reutlingen, wo sie oben im Abraume der blauen Kalksteinbrüche γ liegen, sind Muster: das dünnere zählt 8 Glieder, mitten aus dem Entrochiten heraus gleicht es einem jungen basaltiformis; das dickere fig. 139 ist unten vollständig und hat vier kurze Hilfsarmglieder auf der Narbe, welche sich so tief einbohren, dass der Säulenquerschnitt in hohem Grade sternförmig wird. Der 13gliedrige Entrochit fig. 140 von Wasseralfingen zeigt

dagegen oben und unten Symphysalnähte. Punkte auf den Nähten ziemlich deutlich, doch hat das keine besondere Wichtigkeit. Trotzdem, dass die dünnere fig. 141 von dort etwas länger ist, zählt sie doch zwei Glieder weniger. Noch dünner ist fig. 142 von Gosheim bei Spaichingen aus den Bifurcatenoolithen δ bei der Ziegelhütte, mit zwei Verticillengliedern versehen zählt man dazwischen nur 6 Glieder, dennoch zweifle ich nicht, dass die grossen fig. 143 von dort mit 12 Gliedern dazu gehören, die Seiten sind etwas eingedrückt, und haben zwischen den Nähten eine flache Wulstreihe, die man oft beobachtet, und die lebhaft noch an Basaltiformen erinnert. Das Bankstück fig. 144 von Reichenbach im Thäle bei Geislingen zeigt nicht blos die Menge gehäufter Säulenstücke, sondern dazwischen auch Hilfsarmglieder von mittelmässiger Länge.

Pentacrinus nodosus tab. 98 fig. 145—148 Jura pag. 457 mit kurzen knotigen Gliedern und zahlreichen Wirteln liegt bei Gosheim zwar zwischen den cristagalli, aber dennoch kann man sie damit unmöglich vereinigen. Hätten wir nicht das sichere Lager, so kämen wir nicht blos mit den ältern moniliferus und jurensis in Collision, sondern namentlich auch mit dem höher folgenden astralis. Je nach dem man gestimmt ist, könnte man hier mit einiger Zuversicht von Entwickelungsformen reden, und alles zusammenwerfen. Das Aussehen der Glieder ist dem ähnlich, wie sie gewöhnlich am Oberende der Stiele hart unter den Kronen sitzen, allein dann müsste man weniger Stücke finden. Goldfuss Petref. Germ. I pag. 174 tab. 60 fig. 10 bildete unter scalaris aus dem Forest Marble von Farley in Wiltshire ein Säulenstück mit 13 Wirteln ab, zwischen denen man durchgängig je 6 Trochiten zählt, gerade so ist es bei unserm vollständigen schwarzen Entrochiten fig. 145, die Kanten haben Knötchen, die Seiten abwechselnd Treppen, die Treppe über der Narbe ist kleiner

als die übrigen beiden. Besonders klein ist das Glied unter der Narbe (x vergrössert), dessen Syzygalnaht man leicht übersehen und dann meinen kann, das Narbenglied sei höher, als es in der That ist. Es ist merkwürdig, wie selbst die kleinsten fig. 146 das Gesetz bestätigen, nur sind die Seiten etwas gewarzter. Bei fig. 147 (x vergrössert) ragt das Narbenglied ringförmig hervor, und auch die andern haben abwechselnd Ringe, nach Art des cingulatus, allein 7 Glieder bleiben, obwohl ich am Oberende der Syzygalnaht nicht ganz sicher bin. Ein förmliches Normalstück bildet fig. 148 mit drei 7gliedrigen Entrochiten vom Stuifen bei Wisgoldingen. Schon im Hdb. Petref. 1852 tab. 52 fig. 15 wurde es unter astralis gigantei abgebildet, die Knötchen auf den Kanten abwechselnd grösser und kleiner (x vergrössert) markiren die Zahl ausserordentlich bestimmt. Die Uebereinstimmung mit genanntem Wiltshirer Stück kann nicht schlagender sein, und liefert den erfreulichen Beweis, wie sicher unter Umständen auch Säulenglieder zu guten Species führen. Es ist im höchsten Grade wahrscheinlich, dass die Hohlräume im gelben Sandstein β fig. 137 schon die Vorläufer dieser Formen waren, wie man aus der gleichmässigen beschränkten Distanz der Verticillen schliessen möchte. Im Grande Oolite von Ranville kommen 7—9gliedrige Stücke vor, welche dem ächten nodosus durchaus gleichen, doch werden dort öfter die abwechselnden Trochiten so klein, dass man darin eine Vermittelung mit subangularis vermuthen könnte. Ich werde daher unten nochmals darauf zurückkommen.

Wie gewöhnlich fehlt es dann auch hier nicht an Modificationen jeglicher Art: so habe ich fig. 149 aus Braunem Jura δ von Geisingen an der Donau in Baden astralis gigantei Hdb. Petref. tab. 52 fig. 14 genannt, die 9 Glieder der vollständigen Trochiten sind hier alle gleich, und gewissen Abänderungen vom jurensis ausserordentlich ähnlich. Daran würde

sich der 8gliedrige vollständige Entrochit fig. 150 von Egg bei Aarau mit vielen andern Verwandten auf das beste anschliessen.

Pentacr. **astralis ornati** tab. 98 fig. 151—161 Hdb. Petref. 1852 tab. 52 fig. 13 aus dem Ornatenthon des Braunen Jura ζ gehören zu den reinsten und vollkommensten Säulengliedern, welche ich kenne. Wegen ihrer Aehnlichkeit ist man genöthigt, sie an astralis des Weissen Jura ε zwar anzuschliessen, doch wollte ich von der Reihenfolge nicht abweichen. In ihrem dunkeln thonigen Lager fig. 151 am Ursulaberge bei Pfullingen erinnern sie auffallend an das gleiche Wesen von scalaris, aber die vollständigen Entrochiten zählen vorzugsweis 12 Glieder fig. 153—155. Die stattlichen Bruchstücke fig. 152 und Sterne fig. 151 können sich mit den grössten messen. Auf dem in Kies gehüllten Stücke fig. 153 von Oeschingen südlich Tübingen liegen noch zusammenhängende Hilfsarmglieder kaum länger als dick. Einförmig erscheint fig. 154 von dort, statt der Treppen stehen längliche Pusteln auf den Seiten. Auch die dünnern Stücke fig. 155 mit sehr deutlichen Seitenpunkten haben noch 12 Trochiten, wenn sie vollständig sind, fig. 156 zwar nur 11, aber da fehlt auch oben noch ein Glied. Wenn Stücke wie fig. 157 vom Ursulaberge bei Pfullingen sparsam mit den andern zusammen vorkommen, so darf man diese wohl mit einiger Sicherheit für Theile von dem obern Säulenende nehmen, es zählt 13 abwechselnd grössere und kleinere Glieder, worunter vielleicht fünf Narbenglieder sein mögen, doch lässt der Schwefelkies in dieser Beziehung keine genaue Beobachtung zu. Auch an verkrüppelten Trochiten fig. 158 fehlt es nicht, woran eine Kante ganz weggedrückt wurde und vernarbte. Sechsstrahlige fig. 159 habe ich von Gönningen mehrere erhalten nebst den Narbengliedern, woraus hervorgeht, dass nur 5 Narben wie gewöhnlich da waren, der sechste Strahl entstand durch Gabelung

einer Kante, welche Gabelkanten verkümmerter sind, als die übrigen, und wozwischen die Narbe fehlt. Von der Mannigfaltigkeit der Glieder in der Thonbank soll fig. 151 eine Vorstellung geben, man findet am meisten Hilfsarmglieder, von elliptischem und rundem Umriss, sehr ähnlich denen von tuberculatus, aber die Knötchen fehlen.

Mikroskopische Bilder fig. 160. 161, Quer- und Längsschnitte, geben die harten schwarzen in vorzüglicher Weise. Bei 100maliger Vergrösserung treten im Querschnitte fig. 160. *x* die Maschen deutlich hervor, sie sind innerhalb des Blattes etwas kleiner als ausserhalb. Eigenthümlich sind die Spiesse, welche wahrscheinlich mit Rissen zusammenhängen, die mit Kalkspath ausgefüllt wurden. Ihre Stellung ist unregelmässig, auch verwandeln sie sich in unbestimmt verlaufende Adern. Der Längsschliff fig. 161 ist am Verlauf der Gelenkzähne leicht zu erkennen, eine Art Gitterstreifung nicht zu verkennen, doch sind die Querlinien mehr blos dunkle Wellen. Schwarze Flecke in der Masse zerstreut rühren von Bitumen her.

Pentacrinus **pentagonalis** tab. 99 fig. 1—20 Goldfuss Petref. Germ. pag. 175 tab. 53 fig. 2 stammte aus dem Ornatenthon von Présentevillers fig. 8. 9 bei Mümpelgard, er ist in den fetten Thonen auf der Grenze vom Braunen und Weissen Jura bei Salins, im Birsthal etc., ein sehr gewöhnliches und zierliches Petrefact. Seine Seiten sind glatt, oder doch nur unbedeutend pustulös, und die Kanten werden durch einen scharfen Callus erzeugt. Dicker als fig. 1 habe ich die sckwarzen im Birsthale hinter Basel nicht gefunden, sie hat nicht die Spur von Zeichnung, und zeigt nur oben eine Syzygalfläche; bei der dünnern fig. 2 stellen sich dagegen schon Erhöhungen ein. Mannigmal gewahrt man Spuren von Hilfsarmgliedern fig. 3 noch auf den Säulen klebend, die gerade so länglich sind (*x* vergrössert), wie bei den ächtesten Basalti-

formen; wenn dazu dann knotige Zeichnungen kommen, wie bei den kleinsten fig. 4, so kann man natürlich an Brut von dieser Species denken, doch haben nicht alle jungen dieselbe Zeichnung, denn fig. 5 ist fast gänzlich glatt. Der lange 14gliedrige Entrochit fig. 6 von Salins hat am untersten Gliede noch keine Narben, aber könnte oben ganz sein. Die Seiten sind nicht völlig eben, sondern mit versteckten Knoten bedeckt, die in der dickern fig. 7 Querwülste erzeugen. Eine Syzygalnaht ist zwar entschieden da, allein sie brechen nicht leicht nach derselben, daher finden sich öfter Stücke, welche die Narbe mitten auf der Säule, oder sogar am obern Ende fig. 8. 9 haben, dann hat man über dem Narbengliede ein gekerbtes Blatt. Man kann es schon aus der Beschaffenheit der Narben erschliessen, welche am Unterrande einen dickern Saum haben als am obern; auch steht der Nahrungskanal über der Queraxe, wie fig. 9. *x* zeigt, zwei Pünktchen sind auf den Seiten, während fig. 8. *x* keine hat.

Mag auch die Verwandtschaft mit subteres entschieden sein, so fällt es doch auf, dass man in den Juraketten unter den schwarzen so wenige runde findet, während bei uns im deutschen Juraplateau umgekehrt die runden herrschen, und kantige zu den Seltenheiten gehören, und auch diese haben gewöhnlich ein anderes Ansehen. Meine ältesten ganz glatten tab. 99 fig. 10 stammen aus dem untern Braunen ε mit Amm. Parkinsonii vom Fusse der Achalm bei Reutlingen, sie sind zwar etwas grösser, als die französischen, aber werden auf dieselbe Art durch Callosität kantig. Neben ihnen liegen auch völlig runde fig. 11, die ich von dem höhern subteres nicht unterscheiden kann, daher ist es zu entschuldigen, wenn man beide der Säule ein und desselben Thieres zuschreibt, wie es beim lebenden ja auch der Fall ist. Eine Stufe höher im Oberepsilon an der Achalm mit Amm. macrocephalus zusammen lag fig. 12 ununterscheidbar von der tiefern, 11gliedrig ist sie

an beiden Seiten noch unvollständig, doch bildet das untere Gelenk schon einen markirtern Stern, weil unmittelbar darunter das Narbenglied folgt, dessen Falten sich auf das zweite Glied noch fortsetzen. Wir haben auch hier wieder neben den kantigen vollständige runde fig. 13. Ganz besonders regelmässig sind die Umrisse von fig. 14. 15 aus den Schichten des astralis im Braunen Zeta von Oeschingen, aber die Fünfseitigkeit wird hier weniger durch Callus in den Kanten als durch Verflachung der Seiten gebildet, so dass sie nicht blos dicker sind als die französischen, sondern auch ein verschiedenes Ansehen haben. Die Narben stehen fig. 15 mitten darinnen, und da die Syzygalnaht darunter blos einen glatten Wulst bildet, und äusserlich keine Zähne zeigt, so entscheidet schon das für die richtige Stellung von oben und unten.

Obwohl Goldfuss für seinen Namen eine ganz bestimmte Region auf der Grenze vom Braunen und Weissen Jura im Sinne hatte, so gewöhnte man sich doch bald, namentlich nach dem Vorgange Bronn's (Lethaea 1837 pag. 269), alle möglichen fünfseitigen Formen tiefer und höher, kritiklos darunter zusammenzuwerfen. Wie ähnlich solche Erfunde werden können, mag der pentagonalis ζ tab. 99 fig. 16. 17 aus den Krebsscheerenkalken von Seeburg hinter Urach zeigen, sie sind gerade so glatt, zart und kantig, wie die ächtesten Mümpelgarder. Dennoch muss man sie mit Rücksicht auf das hohe Lager mehr in die Nähe von Sigmaringensis zu bringen suchen. Ich habe ein dickeres fig. 16, und dünneres fig. 17 nebeneinander gestellt, um zu zeigen, wie die Glieder in beiden trotz der verschiedenen Dicke absolut genau die gleiche Höhe beibehalten. Man könnte darnach vermuthen, dass beim Wachsen die Trochiten mehr in die Dicke fortschritten, während die Höhe schon in frühester Zeit ihre Wachsgrenze fand. Zu Sirchingen bei Urach fig. 19. 20 und in der Muggendorfer Gegend fig. 18 kommen viel

dickere gelbverkieselte Säulenglieder zwischen Sternkorallen vor, die nun auch durch ihre Grösse dem Sigmaringensis näher treten, aber absolut glattseitig und scharfkantig bleiben. Bei andern fig. 20 stellen sich dann freilich allmählig Knoten und Querwülste ein, welche sie dann immer mehr vom ächten pentagonalis entfernen. Nur in dieser Entwickelung aufgefasst werden die Sachen begreiflich, man bekommt ein richtiges Urtheil über Species, mit denen oft so leichtfertig gewirthschaftet wird.

Pentacrinus **Fürstenbergensis** tab. 99 fig. 21—24 Jura pag. 513 tab. 68 fig. 36 nannte ich die gar nicht seltenen kleinen Säulen aus den Macrocephalusbänken von Gutmadingen, welche bergmännisch gewonnen, und in der Donau bei Geisingen wegen ihrer Brauneisenoolithe gewaschen wurden. Jetzt liess der Fürst von Fürstenberg Abbau und Eisenhütten längst eingehen. Ihr kleiner zarter Habitus erinnert schon ganz an pentagonalis, auch sind auf einzelnen Stücken fig. 21 nur wenig Wülste zu merken; bei den meisten aber treten die Seitenknoten viel deutlicher auf, fig. 22. x (vergrössert) hat zwei Knotenhaufen, in der kleinen fig. 23 sammeln sie sich zu einer ununterbrochenen Querlinie, und endlich ist in fig. 24. x (vergrössert) die ganze Seite mit Wärzchen überladen. Nimmt man dazu nun noch die Schwellung der Nähte, so ist eine Ueberladung der Zeichnungen da, wie man sie nur bei wenigen Basaltiformen findet. Nur ein einziges kurzgliedriges Stück fig. 25 kam damit vor, welches ich im Jura tab. 68 fig. 37 zum cingulatissimus stellte, in dieser Verbindung mit dem andern kann es kaum einem Zweifel unterliegen, dass wir es mit einem Säulenstück oben unter der Krone zu thun haben: zwischen den zwei etwas dickern Narbengliedern ragen sechs etwas knotige Rippen hervor, wie bei cingulatus, und dazwischen kann man die Nähte der Glieder noch deutlich erkennen.

Pentacrinus **subteres** tab. 99 fig. 26—55. Goldfuss Petref. Germ. I pag. 176 tab. 53 fig. 5 spricht hier ganz bestimmt Streitberg α und Spitze des Hohenstaufen γ als Fundorte aus, und ich habe schon im Flözgeb. Würt. 1843 pag. 374 darauf meine genauen Bestimmungen stützen können. Desor (Bullet. Soc. Neuchât. 1845 pag. 12 und Jahrb. 1848. 382) wollte ihn nicht blos zu einem eigenen Geschlecht Balanocrinus erheben, weil sich im Baseler Museum ein eichelförmiger Kopf (βάλανος Eichel) davon finde, sondern sogar zu den Apiocriniden stellen, was schon wegen der Hilfsarme im höchsten Grade unwahrscheinlich ist. Füglich hätte man das sub weglassen sollen, denn die Menge derselben ist so vollkommen rund, dass sie nicht runder gedacht werden können. Wenn auch schon in den Parkinson- und Macrocephalusschichten sich einige Vorläufer finden, so treten sie doch an der obern Grenze der Ornatenthone erstmals in Masse auf, wo sie zuweilen schon an ihrer kohlschwarzen oder schön isabellgelben Farbe sich erkennen lassen. Aus den

Ornatenthonen stammen fig. 26—39: das schöne schwarze Stück fig. 26 von Geislingen hat oben noch viele Glieder von den Hilfsarmen. Im Jura tab. 73 fig. 81 ist es verkehrt abgebildet, und schon in den Weissen Jura α versetzt, was sich nicht immer bestimmt entscheiden lässt. Nach der Lage des untern Hilfsarmes kann da nur noch das Verticillenglied fehlen, dann zählt der vollständige Entrochit 16 Glieder. Sie sind vollständig rund und glatt, nur in den Nähten bemerkt man deutliche Punktreihen. Die untern Glieder der Hilfsarme sind wie immer kurz, erst höher oben werden sie länger. In dem dünnern Stücke fig. 27 von Gammelshausen bei Boll zähle ich sogar 21 Glieder, und doch scheint es oben noch nicht ganz. Es ist freilich in der Mitte geleimt, aber ich zweifle nicht an der Zusammengehörigkeit. Die schlanke Säule fig. 28 von Lautlingen hinter Balingen hat ebenfalls 18

Glieder, und da unten das Verticillenglied noch fehlt, so müssen mindestens 19, wenn nicht mehr, vorhanden gewesen sein. Wie vollständig die Rundung selbst bei grossen sein kann, zeigt fig. 29. Freilich kommen dann wieder Stücke fig. 30 vor, wo die Rundung anfängt zu leiden, da das Narbenglied oben keine Syzygalnaht hat, so muss es nach oben gestellt werden, es folgt dies auch schon aus der Narbe (*x* vergrössert) selbst, welche ihre Querleiste mit Nahrungskanal stets in der obern Hälfte hat. Bei fig. 31 entwickeln sich nun sogar schon stumpfe Kanten, so dass man über die Wahl zwischen subteres und pentagonalis in Verlegenheit kommt. Dabei hat dieses Stück auffallend tief ausgehöhlte Gelenkflächen, deren Grenzrippen wie fünf Spaichen eines Rades aus der Ebene hervorragen. Wenn man damit die hohen Glieder der dünnen fig. 32 mit verdickten Nähten und schwach eingeschnürten Seiten vergleicht, so sollte man freilich darin etwas Verschiedenes vermuthen; und schon sind wieder die kleinen isabellgelben Stückchen fig. 33. 34 von Pfullingen etwas anders gestaltet. Sie liefern überhaupt den schönsten Beweis, wie zart die Sachen vorkommen. Die kleine Scheibe fig. 35 mit Hilfsarmglied daneben stammt aus dem Braunen Jura von Czestochowa, welche seiner Zeit der verstorbene Zeuschner als cristagalli versandte, doch ist sie vollständig drehrund. Bei den andern stellt sich dann auch eine Fünfseitigkeit ein, namentlich bei den allerkleinsten links, wo man es am wenigsten erwarten sollte. Wunderbar deutlich ist trotz der Kleinheit die Gelenkzeichung. Am Plettenberge hinter Balingen, sind die Subteren im obern Ornatenthon fig. 36—39 vortrefflich entwickelt, aber darunter finden sich immer einige, welche in der Glätte der Seiten zum wenigsten einen Schein von Kanten zurücklassen, wie die dickere treppenförmig auseinandergerissene fig. 36 andeutet; selbst die kleine sonst vollständig runde fig. 37 lässt fünf schwache Erhöhungen erkennen.

Gänzlich verschieden scheint dagegen das runde Bruchstück fig. 38 zu sein, da es zwischen den Nähten Knotenringe zeigt, die abwechselnd stärker und schwächer hervortreten (*x* vergrössert). Dem kleinsten Stücke fig. 39 oben mit Narbengliede fehlen nun zwar die Knotenringe, aber die Nähte sind vertieft, und die Trochiten ungewöhnlich kurz. Da die Stücke sich selten zwischen der Masse der andern finden, so muss man vermuthen, dass sie besondere Stellen an der gleichen Säule einnahmen, und da wird man dann immer zum Oberende der Säule geführt.

Die Schwammschichten des Weissen α an der Lochen und am Böllert bei Balingen, sowie zu Birmensdorf in der Schweiz, Streitberg in Franken etc. haben noch die gleiche Species, wie der Braune ζ, freilich darunter auch Spielarten, welche man tiefer nie findet: fig. 40 von der Lochen bei Balingen ist stielrund, aber die Nähte stehen etwas hervor, auch die Gelenkflächen haben am Rande feinere und längere Strahlen, als die dünnern. Das ganz ähnliche Stück fig. 41 von dort zeigt unten am Narbengliede eine Syzygalnaht, woran die Strahlung kaum bemerkbar wird. Dagegen gehört das Narbenglied fig. 42 oben hin, weil die Gelenkfläche oben stark gekerbte Blätter zeigt. Dieses Narbenglied erscheint doppelt so hoch, als die vier übrigen Glieder darunter, und nur bei der genauesten Untersuchung merken wir, dass sich in der Mitte noch eine Syzygalnaht versteckt. Obwohl fig. 43 viel gedrängter gegliedert ist, so muss es doch hier hingestellt werden. Anders ist schon wieder das ebenfalls gedrängt gegliederte fig. 44 von Birmensdorf, es hat sehr deutliche Nahtpunkte, und oben eine kleine Missbildung (*x* vergrössert), indem sich ein kurzes querelliptisches Stück an einer einzigen Stelle der Naht zwischen zwei Punkten einschiebt. Auch in den thonigen Lagern der Terebratula impressa fehlt die Species nicht, wie fig. 45—49 von Reichen-

bach im Thäle Oberamts Geislingen zeigen: fig. 45 ist normal in jeder Beziehung, und gefällig durch seine Verhältnisse; dagegen stehen in fig. 46 die Trochiten viel gedrängter, und die Nähte sind vertieft; fig. 47 gehört zu der gleichen Abänderung, nur dass sich die Nähte noch mehr vertiefen; obwohl fig. 48 dreimal dünner ist, so hat es doch nur 8 Glieder, wo jenes 7 zählt, Beweis genug, welchem Wechsel diese Glieder unterworfen sind. In den verkiesten Stücken fig. 49 findet sich öfter auf der Oberfläche noch eine Kalkhaut, die späthig blieb und nicht verkieste, wie unser Stück oben und unten zeigt. Es scheint das darauf hinzuweisen, dass die Hülle am lebenden Thiere etwas anders beschaffen war, als das Innere.

Die Sachen setzen nun durch Weissen Jura β fort in's ächte γ hinein, so dass zu Unterabtheilung der Schichten das Thier nicht recht brauchbar ist: tab. 99 fig. 51 von Pfullingen stammt aus einem Betakalke, es ist zwar kräftig gebaut, aber steht doch den ältern runden ausnehmend nahe; fig. 50 von Eybach bei Geislingen gehört zum ächten Gamma, es sind grosse Trochiten, welche mitten zwischen kleinen liegen. Mannigmal wird man durch die Menge der runden Stiele aller Grössen im ächten γ recht überrascht, eine solche Stelle liegt zwischen Ringingen und Burladingen auf der Alp südlich Tübingen. Dahin gehört auch die Spitze des Hohenstaufen fig. 52, welche früher ein recht ergiebiger, freilich jetzt stark abgelesener Fundort war. Die Masse des Gipfelkalkes besteht zwar aus β, aber darauf haben sich noch die ersten Anfänge von γ abgelagert. Wenn damit geringelte Stücke wie fig. 53 vorkommen, so darf man die wohl nicht gleich durch besondere Namen scheiden, sondern muss sie irgend wo in der Säule unterzubringen suchen. Zuweilen finden sich die zerrissenen Glieder noch massenhaft im untern Weissen Jurakalk angehäuft, wie das Stückchen fig. 54 von der Brand-

halde an der Schalksburg bei Balingen zeigt. Die Hilfsarmglieder sind noch länglich. Ueber Weissen Jura δ gehen die runden Säulen nicht leicht hinauf, indessen kann man von einem Aussterben kaum reden, da in der Kreide sich noch ähnliche Rundsäulen wiederholen. Auch müssen wir uns bei solchen Reflexionen des subteroides im Lias δ pag. 227, dessen Hilfsarmglieder freilich viel schlanker sind, erinnern.

Der Mikroskopische Längsschliff fig. 55 zeigt wie immer Gitter, aber wo die Glieder mit einander harmoniren, bleibt eine schmale Lücke, in welcher Ligamentmasse sass. Daher findet man auch so selten vollständige Trochiten, welche oben und unten die Syzygalnaht zeigten. Ja das Syzygium hing fester zusammen, als die übrigen Gelenke.

Pentacrinus cingulatus
tab. 99 fig. 56—108.

Goldfuss Petref. Germ. I pag. 174 tab. 53 fig. 1 sagt ausdrücklich, dass sie bei Streitberg und Thurnau mit Eugeniacriniten vorkämen. Daher kann es keinem Zweifel unterliegen, dass die Tausende vollständiger Entrochiten am Böllert bei Balingen im colonisirten Weissen Jura α, welcher so lange nicht sicher vom γ unterschieden werden konnte, der gleichen Species angehören. Die mit einem besondern Gürtel (cingula) versehenen Trochiten bilden allerdings das wesentlichste Merkmal. Voltz (Bronn's Jahrb. 1835 pag. 62) sah vom „cingulatus“ zu Besançon im Terrain à Chailles eine Krone, welche wegen ihrer gleichmässigen Gabelung zu 80 Endfingern Hr. v. Meyer (Jahrb. 1836. 57) Isocrinus pendulus nannte, und im Museum Senkenberg. 1837. II tab. 16 abbildete. Denn wenn behauptet wird, die Basalia fehlen, so ist das eben übersehen, und das Geschlecht wohl der Vergessenheit zu übergeben. Bleiben wir zunächst beim

Böllert tab. 99 fig. 56—77 stehen, wo Tausende und

Abertausende von Entrochiten, alle ganz, aufgelesen sind, so herrscht die Zahl 10—11 in den Gliedern vor, 9 ist schon selten, und 8 kaum gefunden; dagegen steigert sie sich andererseits auf 14, ohne dass darum die Säulenstücke sich durch besondere Länge auszeichneten: fig. 56 bildet eine Normalform, 10gliedrig und jedes Glied mit einem Gürtel versehen, die alle gleich dick sind; in fig. 57 werden die Gürtel schon ungleich, und namentlich breiten ausser dem untern Narbengliede drei dickere in der Mitte sich zu einem Knoten aus, die untere Syzygalfläche hat in der Mitte, wie gewöhnlich, einen hervorragenden Zitzen, der in eine Grube des darunter folgenden Trochiten passt. Auf der Höhe des Zitzens steht der Nahrungskanal. Sonderbarer Weise kommen Fälle vor, wo man dieses Loch durchaus nicht entdecken kann, und doch muss es wohl vorhanden sein, auch finden wir es Nachts bei Licht mit der Lupe leichter. Die Gürtel sind in fig. 58 wechselsweise dünner, und die dünnen in der Mitte unterbrochen, dicker als dieses Stück kommen sie nicht leicht vor. In äusserst seltenen Fällen findet man noch zwei vollständige Entrochiten fig. 59 aufeinander, sie sind beide 10gliedrig, aber die abwechselnden Gürtel kaum durch einen Punkt in den Kanten vertreten. Während alle genannten 10gliedrig sind, zeigt sich fig. 60 deutlich 14gliedrig, und dabei hat es nur oben ein Syzygalgelenk, unten dagegen ein gekerbtes Blatt, und kein Narbenglied, vollständig mussten daher wenigstens 15 Glieder vorhanden sein. Eine solche hohe Zahl fand ich nur ein einziges Mal fig. 61, während 14gliedrige unten mit Narbenglied fig. 62 gerade nicht ganz ungewöhnlich sind, die Gürtel erscheinen hier wieder vollständig ausgebildet. Immer kommen aber niedrige Zahlen, wie z. B. 13 Glieder fig. 63 häufiger vor. Auch bei den vielzähligen pflegen sich immer nur 3 Trochitengürtel durch Grösse auszuzeichnen, die übrigen sind bei unserm Stück auf-

fallend klein. Für die Vollständigkeit der Trochiten spricht namentlich auch das oberste Glied, welches stets kürzer und schwächer gegürtelt ist, als die übrigen (*x* vergrössert). Die Mannigfaltigkeit auch nur einigermassen zu erschöpfen, hält schwer. Die 10gliedrige dünne fig. 64 hat ausser den drei stärkern Gürteln nur schwache Knoten (*x* vergrössert). Dicker als die 12gliedrige fig. 65 kommen sie nicht leicht vor, drei Wirbel zeichnen sich auch hier durch Grösse vor den übrigen aus. Selten sind 9gliedrige: fig. 66 hat nur zarte Gürtel, fig. 67 dagegen markirte Knoten in den Kanten, welche an jurensis pag. 228 und verwandte erinnern könnten, hier aber als Seltenheit zwischen den andern entschieden ihre Stelle finden müssen. Nur ein einzig Mal kam mir am Böllert eine junge 8gliedrige feinknotige fig. 68 unter die Hand, von entwickelten Gürteln ist hier noch gar nicht die Rede. Auch an

Krankheiten fehlt es nicht. Wenn man von fig. 69 die Knoten in den Kanten zählt, so kommen am Rande 11, in der mittlern Kante dagegen 12, es hat sich, analog wie bei fig. 44. *x* ein Knoten eingeschoben (*x* vergrössert). Sonst ist das stark gekrümmte Exemplar ganz normal. Dagegen besteht fig. 70 aus zwei vollständigen Entrochiten, wovon der obere 13 Glieder zählt; der untere ist dagegen viel kürzer, hat durch Druck von aussen gelitten, und man bringt auf den erhaltensten Seiten zwischen den Verticillengliedern kaum 5 niedrige Trochiten heraus, an den andern stellen sich zwar ein paar Stücke mehr ein, aber alles so unklar, dass ich es nicht zeichnen mag. Wer mit halbem Verständniss die Sache ansähe, würde das Stück umkehren, und den kurzen Entrochiten nach oben stellen, meinend, dass es der Krone zugienge. In solchen Fällen wird es doppelt wichtig, über das Kriterium der Stellung ganz im Klaren zu sein. Wir haben hier für die Wahrheit drei Gründe: die Syzygalnähte, welche nur

unter dem Verticillengliede vorkommen; der Austritt des Nahrungskanals auf dem Hilfsarmgelenk, der sich sehr bestimmt dem elliptischen Oberrande nähert; das oberste Glied der Entrochiten, das sichtlich kürzer bleibt, als die übrigen. Auch die

viertheiligen fig. 71. 72 sind interessant und gar nicht selten: fig. 71 ist ein vollständiger 11gliedriger Entrochit mit ganz normalen Gürteln, und die vier Kanten traten fast in's Gleichgewicht, nur eine ragt etwas weiter als die übrigen drei hinaus. Die dünnere 10gliedrige fig. 72 mit drei grössern Gürteln kam noch nicht zur vollständigen Rückbildung, denn die eine Seite lässt sich noch durch einen schmalen Schnitt erkennen, aber untersucht man unten das Narbenglied (*x* vergrössert), so fehlt die Narbe für den Ansatz des fünften Hilfsarmes schon gänzlich; in fig. 73, einem 7gliedrigen Stück, hat sogar die vierte Kante noch gelitten, so dass auf der obern Gelenkfläche nur drei Blätter ausgebildet sind, das vierte bildet eine eigenthümliche Hervorragung (*x* vergrössert), welcher auf der untern Gelenkfläche eine krankhafte Vertiefung entspricht, überhaupt sind alle 7 Glieder auf dieser Kante entstellt.

Kronenglieder zu bestimmen hält schwer, wegen des Solanocrinus, der in denselben Schichten vorkommt, doch wird das Doppelgelenk fig. 74 mit umgeworfenen Rändern auf der dreieckigen Aussenseite wohl dazu gehören; eben so dürfte fig. 75 das zweite Kelchradial sein. Die Hilfsarme fig. 75. *a* — 77 unterscheiden sich durch ihren runden Querschnitt von dem comprimirten Solanocrinus, wie immer sind sie anfangs kurz, und werden erst mit dem fünften Gliede schlanker, und den Basaltiformen ähnlich.

In der Balinger Gegend findet sich diese ächte Species nur am Böllert, schon an der nahen Lochen nicht mehr, wahrscheinlich weil da etwas höhere Schichten aufgedeckt sind.

Dagegen kommt zwischen beiden Felsen, am sogenannten Hörnle bei Laufen, eine sehr nahe stehende Species vor, die aber nur halb so viel Trochiten zählt, man könnte sie darnach

cingulatus **paucitrochus** tab. 99 fig. 78—86 nennen. Denn wenn man am Böllert einen eigentlichen 8gliedrigen Entrochiten nicht findet, so ist das hier die gewöhnliche Zahl, welche sogar auf 7 hinabgeht fig. 78. 79, die Stücke sind kürzer und zierlicher, stimmen aber in ihren wesentlichen Kennzeichen völlig überein, namentlich auch in Beziehung auf das Lager: fig. 78 ist stark gekrümmt, fig. 79 gerade gestreckt, und beide ausgezeichnet gegürtelt. Die 8gliedrigen fig. 80. 81 sind gerade nicht länger, weil ein Glied mehr oder weniger keinen wesentlichen Unterschied bedingen kann. Für die krummen fig. 80 habe ich ein Stück gewählt, wo die Gürtel nur abwechselnd deutlich hervortreten, bei der gestreckten fig. 81 gewahrt man ausser den drei Hauptgürteln nur auf jeder Kante ein Knötchen. Lang ist zwar die dünne fig. 82, hat aber dennoch nur 8 schwach gegürtelte Glieder mit Knoten in den Kanten. Seltener sind schon 9gliedrige: die dünne fig. 83 hat nur zerrissene und zu Punkten aufgelöste Gürtel; bei der dickern fig. 84 sind dagegen alle Gürtel vollständig ausgebildet; bei der krummen fig. 85 treten blos drei Gürtel vollständig gebildet auf; nur ein einziges 10gliedriges Stück fig. 86 besitze ich von der Fundstelle mit unvollkommener Gürtelung. Erkennt man an diesem Beispiel schon die Wichtigkeit der Zahl, so tritt uns das noch näher vor die Augen durch den

cingulatissimus tab. 99 fig. 87—90 Hdb. Petref. 1852 tab. 52 fig. 11 aus den untersten Weissen Jura α von Birmensdorf im Aargau. Das 15 mm lange Stück fig. 87 besteht aus fünf vollständigen Entrochiten, jeder mit 4 Gliedern, die Kanten sind gerundet, und alle Glieder mit knotigen Lamellen auffallend gegürtelt. Das kürzere dickere Säulenstück

fig. 88 hat zwei vollständige Trochiten, wovon der obere ebenfalls 4, der untere dagegen sogar nur 3 Glieder hat, es trat bei diesem (x vergrössert) eine kleine Verkrüppelung ein, da die Narben auf den Seiten nicht übereinanderstehen, und in Folge dessen mag ein Glied fehlgeschlagen sein. In fig. 89 steigert sich nun zwar die Gliederzahl auf 5, in fig. 90 sogar auf 6, aber wir sehen, sie hört da auf, wo paucitrochus anfängt. Man könnte hier leicht die Meinung hegen, es seien Theile vom obern Säulenende, aber da wäre es doch sonderbar, dass wir in Schwaben bei den Tausenden von Stücken kein solches fänden und bei Birmensdorf fast sämmtliche sparsam gliedrig sind. Das alles schon jetzt erklären zu wollen, durch Einwanderung oder Entwickelung, ist noch nicht Zeit.

Gehen wir über α hinaus, so kommen zwar nicht mehr so reiche Fundstellen vor, aber der Typus setzt, wenn auch etwas verändert fort. Es sind meistens multitrochi. Um nur einige Beispiele anzuführen, greife ich den **Bosler** bei Boll heraus, welcher, entschiedenes γ, als ein runder Buckel sich auf die grosse Betaebene aufsetzt. Das stark gekrümmte 11gliedrige Stück fig. 92 hat sehr ausgebildete Gürtel, dazwischen liegen aber öfter kleine Knötchen, welche in den Kanten gern eine bestimmte Stellung einnehmen: oben und unten schmiegt sich an jeden Gürtel ein Knötchen, so dass auf die Zwischenräume zwei Knötchen fallen (x vergrössert). An dem 11gliedrigen fig. 91 fehlen die Gürtel meist ganz, aber statt dessen schwellen die Kanten zu Knoten an, die genau der Gliederzahl entsprechen. Eine bezüglich des Lagers sehr klare Stelle findet sich an der Strasse, weche von Wiesensteig nach Neidlingen hinüberführt, gleich über der Brücke zum Kirchweihbuckel im ächten Delta (Begleitworte des Atlasblatt Göppingen 1867 pag. 14): die gliederreichen Entrochiten sind im Allgemeinen stärker gegürtelt, als alle genannten,

wie die 12gliedrige fig. 93 zeigt. Die Knötchen auf den Kanten, welche die Gürtel begleiten, sehen wir hier ebenfalls öfter sehr deutlich fig. 94. *x* (vergrössert), und die Formen bilden nun hier abermals ein ähnliches Spiel, wie am Böllert, aber doch immer mit einem besondern Aussehen. Die stark gekrümmte fig. 95, obgleich kürzer als fig. 93, hat dennoch 13 Glieder, also ein Glied mehr. Rund und fast glatt ist die kleine 10gliedrige fig. 96, nur Pusteln verrathen die Kanten; die viel dünnere fig. 97 ist wieder scharfkantig, und wenn die Dinge dann einmal auf die Winzigkeit von fig. 98 hinabsinken, kann man sie nur nach ihren grössern Begleitern bestimmen. Ein lehrreicher Punkt liegt auch auf der Höhe der Alp bei Kohlstetten, westlich Münsingen fig. 99—105, schon dem obern Delta angehörig: die Gürtel sind hier ebenfalls in hohem Grade ausgebildet, aber viele derselben sind unregelmässig mit Wärzchen bedeckt fig. 99. *x* (vergrössert), wie ich sie unten nie gefunden habe; in der kürzern krummen fig. 100 setzen sich in einer Kante deutlich zwei Zwischenstücke (*x* vergrössert) ein, die den andern Kanten fehlen. Ob das nun Missbildungen sind, oder Anfänge neuer Glieder, lässt sich nicht sicher ausfindig machen. Die kleine fig. 101 zählt sogar 14 deutliche Gürtel, und doch hat sie nur oben ein Syzygalgelenk, und unten fehlt das Narbenglied, die Gliederzahl musste also auch hier das Maximum 15 erreichen. Die 10gliedrigen fig. 102. 103 stellte ich nebeneinander, um bei der verschiedenen Dicke die gleiche Länge zu zeigen: fig. 102 ist in jeder Beziehung normal; fig. 103 hat dagegen in den fünf Kanten dicke Knoten, und kaum drei ausgebildete Gürtel. In dem 9gliedrigen Bruchstücke fig. 104 mit drei Gürteln werden diese Knoten dick und unförmlich, während sie in dem dünnen 8gliedrigen fig. 105 nur fein und zart angedeutet sind. Wer sich mit dem Formenspiel recht vertraut macht, der fühlt bald heraus, dass jedes Lager einen etwas andern Ent-

wickelungsgang hat, was sich freilich durch Zeichnungen kaum darlegen lässt. Auch

paucitrochi fig. 106—108 kommen im Weissen Jura γ an der Steige von Oberlenningen nach Grabenstetten, Oberamts Kirchheim, noch vor, nur winziger und anders als im α bei Birmensdorf. Die Glieder bei allen richtig zu zählen hält zwar schwer, aber viele darunter lassen keine Unsicherheit zu: so ist das kleine Stück fig. 106 (*x* vergrössert) blos 5gliedrig, und oben und unten mit ausgezeichneter Syzygalfläche. Gürtel und Schnirkel gemahnen uns noch an den cingulatissimus; fig 107 hat zwar wenig äussere Zeichnung, aber trotz seiner Vollständigkeit doch nur 6 Glieder; fig. 108 (*x* vergrössert) eben so viele, hier steht blos unter dem Narbengliede noch ein kurzer siebenter Trochit, auf der Unterseite mit deutlich gekerbten Gelenkblättern, ein Beweis, wie sicher die Beschaffenheit der Gelenkflächen leitet. Wer noch so gegen Speciesmachen aus Säulenstücken sich sträuben mag, kann hier nicht umhin, den grossen Werth der Zahl anzuerkennen.

Zweifelhafte Stücke tab. 99 fig. 109—112 fehlen ebenfalls nicht, die Glieder sind hier mit zum Theil bizarren Lamellen umgürtet, und könnten darnach **cincti** heissen, wenn man des Geschlechtes Pentacrinus sicher wäre. Denn da sich nur wenig vorfindet, so habe ich eine entscheidende Narbe für Hilfsarme noch nicht gefunden, vielmehr erinnert der Nahrungskanal durch seine Grösse schon an Apiocrinus, der ja zuweilen auch (Apiocrinus echinatus) die unförmlichsten Auswüchse bekommt. D'Orbigny (Hist. nat. des Crinoides 1840 pag. 36) hat daher ähnliche Sachen aus der französischen Juraformation zu seinem Millericrinus gestellt, ohne den scharfen Beweis führen zu können. Ich will daher hier Einiges zum Urtheil der Leser zusammenstellen: die fünfgliedrige fig. 109 verdanke ich dem Hrn. Notar Elwert in Balingen, sie soll aus dem Weissen Jura α von der Lochen

stammen. Alles ist in den schönsten weissen Kalkspath verwandelt. Die Gelenkfläche zeigt an beiden Seiten gerundete Blätter, die Kerben der Seiten reichen aber nur bis zur Hälfte des Centrums, der Nahrungskanal (*x* vergrössert) erweitert sich aussen zu einem fünfseitigen Stern, die Ecken des Sterns gegen die Seitenkerben gerichtet, erst in der Tiefe nimmt der Nahrungskanal seine Rundung und gewöhnliche Grösse an. Die umgürtenden Lamellen endigen aussen unregelmässig schneidig, und zwischen ihnen auf den Nähten dringen deutliche Punkte ein, welche öfter von einem stalactitenartigen Fortsatz der Gürtel überragt werden. Die Eindrücke um die Punkte fallen sehr in die Augen, und erzeugen am Körper der Glieder hauptsächlich die gerundete Fünfseitigkeit, welche am Rande der Lamellen gar nicht zu erkennen ist. Der einzelne Trochit fig. 110 ebenfalls von dort macht das eigenthümliche Anhängsel, welches sich wie ein Eierkuchen um den Trochiten schlingt, recht klar, doch ist der Gürtel hier etwas höher und vollkommener ausgebildet, als bei den einzelnen Gliedern von fig. 109. Etwas verschieden davon ist das kleine 3gliedrige Stück fig. 111, welches ich schon im Jura tab. 80 fig. 110 bei cingulatus abbildete, nur das untere Glied hat einen kuchenförmigen Gürtel mit Dornen in den fünf Kanten, während die beiden obern schärfer fünfseitig sich ausbildeten, wozu ebenfalls hauptsächlich die kurzen Dornen beitragen. Das Ansehen ist auch hier ganz verschieden von ächten Cingulaten. Während alle diese Stücke nach α gehören, fand sich die längere Säule fig. 112 im Weissen Jura ε des Oerlinger Thales bei Ulm. Man kann 25 Trochiten annehmen, die abwechselnd grösser und kleiner werden, die grössten ragen ähnlich hinaus, wie bei den vorigen, sind aber auf der Kante undeutlich geknotet. Die Blätter auf den Gelenkflächen mögen sich zum Theil in der unvollkommenen Erhaltung verbergen.

Eigenthümlich ist der seitliche Eindruck *s*, worin man zwischen den beiden grossen Endrädern 7 abwechselnd kleinere und grössere Trochiten zählt, während an derselben Stelle gegenüber nur drei grössere stehen, zwischen welchen die vier kleinern nicht sichtbar werden. Es erinnert das noch an die Bildung von Subangularen des Lias.

Das Stück tab. 99 fig. 113 aus dem Oolith des Weissen Jura ε von Schnaitheim bei Heidenheim bildete ich schon im Jura tab. 88 fig. 8 als „Bastardform zwischen Apiocrinites und Pentacrinites“ ab. Die fünfkantige Säule ist völlig glatt, hat 9 ungleiche Hauptglieder, dazwischen klemmen sich aber noch mehrere ganz enge ein (*x* vergrössert), 5 abwechselnde Trochiten sind dicker als die andern, erbreitern und verdicken sich etwas in den Kanten, wodurch die Nähte etwas Unstetes bekommen, wie es sich gewöhnlich am Oberende der Säulen findet. Das oberste Glied ist das dickste und breiteste, da sich die Säule nach unten etwas verjüngt. Die obere Gelenkfläche fällt schief nach aussen ab, zeigt eine Neigung zum Fünffächerigen, als wenn darauf fünf Basalia ihren Platz gehabt hätten, was uns in etwas an Millericrinus angulatus d'Orbigny Crinoid. tab. 14 fig. 18 aus dem Coralrag von La Rochelle erinnert.

Die verkieselten Glieder tab. 99 fig. 114 Jura tab. 88 fig. 5 aus dem Weissen Jura ε von Nattheim scheinen vollständig mit Millericrinus Nodotianus d'Orbigny Crinoides tab. 12 fig. 6 aus dem Oxfordthon von der Cote-d'Or zu stimmen, der Nahrungskanal ist zwar gross, die Gelenkblätter haben jedoch noch grosse Aehnlichkeit mit obigem Pentacrinus cinctus, es sind blos 4 abwechselnd dickere und dünnere Trochiten. Das kleinere Stück fig. 115 von dort hat 8 Glieder, die aber namentlich im Hinblick auf nodosus pag. 238 vollständig Pentacrinitenstielen gleichen. Das Verstecken einzelner dünner Glieder kommt, wie oben pag. 239 erwähnt, besonders

beim nodosus von Ranville fig. 116—118 vor: der vollständige Trochit fig. 116 ist scheinbar blos sechsgliedrig, wenigstens zählt man so viele dicke Knoten in den Kanten, allein auf der längern Kante links klemmen sich deutlich noch drei schmalere dazwischen, welche aussen rings zu verfolgen nicht möglich ist; bei dem scheinbar 5gliedrigen fig. 117 werden die vier weitern Zwischenglieder schon an allen fünf Kanten deutlich, und selbst auf den Seiten verrathen sich mehrere durch Knötchen; endlich treten alle 9 Glieder fig. 118 in das ungefähre Gleichgewicht, und man hat nun an der Richtigkeit der Species kaum noch etwas auszusetzen. Letztere kommen auch in Norddeutschland im obern Weissen Jura von Goslar fig. 118. *a* vor, 8 Glieder, punktirte Nähte, vertiefte Seiten, alles stimmt. Nur ist eine Kante des Stückes krank. Uebrigens bilden sie die Einleitung zum folgenden

Pentacrinus **astralis** tab. 99 fig. 119—126 Hdb. Petref. 1852 tab. 52 fig. 12 und Jura tab. 88 fig. 6. 7, der im Oolithe des Weissen Jura ε von Schnaitheim eine recht ausgezeichnete Species ist, welche durch ihre Punkte in den Nähten, ihre schwache Treppenbildung und tief gebuchteten Seiten mit scharfen Kanten manche Verwandtschaft mit scalaris bekundet. Die Narben sind sehr klein, und mehr als 9 Glieder fig. 119 mir nicht bekannt. Er hat also entschieden weniger Glieder als astralis ornati pag. 240, dem er äusserlich so ähnlich sieht. Dieses sprungweise Auftreten so verwandter Formen, die man gut auseinander entwickelt denken könnte, hat etwas Auffallendes, und zeigt eben wohl nur wie wenig wir das Gebiet in Beziehung auf das Vorkommen beherrschen. Die 8gliedrige fig. 120 ist der 9gliedrigen noch sehr ähnlich, dagegen weicht fig. 121 durch die Gedrängtheit ihrer Trochiten von den beiden genannten ganz wesentlich ab, und doch darf man daraus nichts Neues machen. Noch gedrängter ist die ebenfalls 8gliedrige fig. 122, woran die Treppen der ab-

wechselnden Glieder stark hervortreten. Das tief ausgeschnittene Sternförmige macht der dünne Trochit fig. 123 recht klar. Der junge fig. 124 ist oben und unten entschieden ganz, und zählt doch nur 6 Glieder, wie der noch kleinere fig. 125 mit Knoten in den Kanten, doch scheint derselbe unten nicht ganz zu sein. Der dünnste fig. 126 mit 8 Gliedern gehört ohne Zweifel auch dazu. Im Veronesischen kommen mit Echinus excavatus (Echiniden pag. 358) verkieselte Stiele vor, worunter viele merkwürdige Aehnlichkeit mit unsern Schnaitheimern haben, wie unter andern die 8gliedrige getreppte fig. 122. *a* zeigt. Ohne Zweifel hat ihn Lang (Hist. lapid. figur. Helvet. 1708 pag. 64 tab. 20) schon unter Stella marina minima Veneta verstanden.

Pentacrinus **Sigmaringensis** tab. 99 fig. 127—137 Jura tab. 88 fig. 1 liegt hoch oben auf der Grenze des Weissen Jura ε ζ, und geht dann in die Plattenkalke ζ hinein. Beim Nollhaus vor Sigmaringen hart an der Strasse nach Hechingen, bei Zwiefalten an der Strasse nach Reutlingen etc. liegen die kräftigen Stielstücke massenhaft mit Apiocriniten zusammen. Das Maximum sind 17 Glieder fig. 127 zwischen zwei Syzygalgelenken; es fand sich im ζ von Münsingen; 16gliedrig ist die kräftige Säule tab. 97 fig. 12, sie bleibt noch pentagonal aber mit Anfängen von Gürteln; die 14gliedrige tab. 97 fig. 11 hat auffallende Knoten in den Kanten, während bei der dickern tab. 99 fig. 128 die Knoten auf Kosten der Gürtel wieder zurücktreten; bei dem Bruchstück fig. 129 an der Steige, welche vom Urach nach Sirchingen hinaufführt, sind die Gürtel unterbrochen, vielleicht gehört sie nicht mehr zu der ächten Form; fig. 130 vom Nollhaus ist dagegen rund wie subteres, aber mit eigenthümlichen markirten Leistchen an den Stellen, wo die Kanten sich entwickeln sollten. Der ächte subteres kommt zwar noch vor, aber ist doch nicht häufig. Dem entsprechend entwickeln sich fig. 131 förmliche Penta-

gonalen mit schwacher Fünfseitigkeit, aber es bilden diese unter der Masse doch immer nur Ausnahmen. Dagegen neigt sich fig. 133 wieder zum astralis durch die stärker eingedrückten Seiten, merkwürdig daran sind auf einer Kante rechts die vier Stacheln, wie wir sie sonst nur unregelmässig bei Apiocriniten dieser Region finden. Ein sehr regelmässig vierseitiges Stück fig. 134 bekam ich ein einziges Mal vom Nollhaus, die Kanten sind durch scharfe Leisten markirt, wie ich das im Jura tab. 88 fig. 3 schon gezeigt habe.

In den Plattenkalken ζ kommen längere Säulenstücke vor, wie ich oben tab. 97 fig. 10 schon eins mit vier 14gliedrigen Entrochiten und langen Hilfsarmen abgebildet habe. Die fünfseitige Säule ist zwar glatt, und minder kräftig als vom ächten Sigmaringensis, allein sie stehen ihnen doch so nahe, dass man sie schon wegen ihres Lagers nicht besonders benennen mag. Um die Veränderung nach oben zu zeigen, gab ich mir grosse Mühe, die $^1/_2$ Fuss lange Säule tab. 99 fig. 132 klar zu legen: die untern Entrochiten brachen alle in den Syzygalnähten ab, und geben daher ein sehr deutliches Bild, wie es kam, dass wir so viele finden. Es beginnt unten mit 14, dann kommen der Reihe nach 15, 14, 15, 14, 14, 14. Die obersten 14 stehen zwar schon gedrängt, aber da nach oben die Punkte in den Nähten, welche in den untern gar nicht hervortreten, immer deutlicher werden, so herrscht über die Zahl kein Zweifel. Erst die letzten fünf Entrochiten werden plötzlich kürzer, aber wegen der rauhen Verkieselung leider auch undeutlicher, so dass ein bestimmtes Zählen nicht mehr möglich wird. Die Glieder werden nun plötzlich so gedrängt, dass in dem untern trotz der Kürze wohl noch zwölf zwischen den Verticillen stehen mögen, die sich dann scheinbar auf 7, 6, 4, 3 vermindern. Doch muss man bedenken, dass hier oben zwischen den grössern aussen sichtbaren immer noch dünne Lamellen verborgen liegen. Die Basalia, den

Kanten correspondirend, begrenzen sich seitlich, und bilden daher einen geschlossenen Ring, wodurch sie sich von den liasischen Kelchen unterscheiden. Die drei Kelchradiale, bis zum Doppelgelenk leicht verfolgbar, wechseln damit ab. Stücke, wie fig. 135 unbekannten Fundorts mit 9 und 8 Gliedern, könnten daher wohl aus der obern Region solcher Säulen stammen; ebenso fig. 137 vom Nollhaus, welches ich schon im Jura tab. 88 fig. 4 abbildete, zwischen den beiden Verticillengliedern zählt man sehr bestimmt 6 Trochiten, und erkennt unter dem obern die Syzygalnaht. Später fand ich noch den kleinen aber vollständigen Entrochiten fig. 136, ebenfalls mit 7 Gliedern beim Nollhaus. Dennoch möchte ich mich nicht bestimmt entscheiden, denn andererseits ist die Aehnlichkeit mit Paucitrochen von Birmensdorf und Oberlenningen so gross, dass ich sie gern hier anknüpfen möchte.

Zum **Schluss** der jurassischen Formen ζ führe ich noch ein Kronenstück mit runder und eckiger Säule tab. 99 fig. 174 von Sotzenhausen bei Blaubeuren vor, welches man nach dem zarten runden Stiele unten noch zum P. subteres pag. 245 stellen möchte, aber nur die untern 30 Trochiten sind rund, dann wird die Säule bei *m* plötzlich deutlich pentagonal mit gut ausgebildeten Kanten, die Gliederung geht aber gleichmässig fort, wie am runden Ende. Leider werden die Nähte oben etwas unklar, doch findet eine Zusammendrängung wie bei nebenstehender fig. 132 oben nicht Statt. Das Auffallendste ist nun aber noch, dass auf diesem ganzen Wege nichts von irgend einer Verticillennarbe bemerkt wird. Auch an dem weitern nebenliegenden runden Säulenstück *a* sind die Narben mindestens fraglich. Das kleinere Stück *b* ist wieder fünfkantig, und hat ebenfalls nirgends deutliche Narbung. Man könnte da leicht versucht sein, darin einen Pentacriniten ohne Verticillen zu vermuthen. Denn die Krone bleibt durchaus Pentacrinitenartig: die Basalia *b* (*x* vergrössert) bilden wie

vorhin unten einen geschlossenen Ring, wozwischen sich die Kelchradiale *r* einschieben, die längsten Armstücke zählen 10 Glieder, und noch tritt keine Gabelung ein, welche erst höher folgen müsste. Wahrscheinlich gehört das nebenliegende Armstück *c* mit Pinnulae dazu. Auch die

Kreideformation
tab. 99 fig. 138—162

hat noch einige ausgezeichnete Formen, die in vieler Beziehung sich eng an die jurassischen anschliessen. Ganz ausgezeichnet sind die Stielstücke des

Pentacrinus **annulatus** fig. 138—142 F. A. Römer Verst. Nordd. Oolithgeb. 1836 pag. 30 tab. 2 fig. 2 aus dem Hilsthon des Elligser Brinkes bei Alfeld. Der markirte Fundort lässt über die richtige Bestimmung keinen Zweifel zu. Die Entrochiten haben freilich noch grosse Aehnlichkeit mit nodosus pag. 238 des braunen und punctiferus pag. 218 des schwarzen Jura, denn die Glieder sind eben so gedrängt, nur dass sie auf der Mittellinie ein wenig knotiger erscheinen: fig. 138 hat zwei Narbenglieder, worüber jedesmal fünf ungenarbte folgen, nur unter dem untern klebt noch ein 13ter Trochit mit gekerbten Blättern, weil die Syzygalnaht sich gegen das Narbenglied kehrt. Grösser als fig. 139 kenne ich sie von dort nicht, würde man solche schwarzen Stücke mit jurensis am Donau-Mainkanal finden, so käme man in Verlegenheit, sie sicher davon zu unterscheiden. Die kleinere fig. 140 mit 9 Gliedern und Syzygalnähten oben und unten hat schöne Knötchen auf den hervortretenden Gürteln (*x* vergrössert), welche in den Kanten etwas anschwellen. Das 7gliedrige Stück fig. 141 ist oben nicht vollständig, wie die gekerbten Gelenkblätter zeigen, und die Knoten sind in den Kanten noch unförmlich geschwollen. Wie zart und fein sich die Trochiten dort finden, soll fig. 142 zeigen. Auch am Rauthen-

berge bei Schöppenstedt im Braunschweig'schen, wo das Hilsconglomerat eine dünne Schicht über dem mittlern Lias bildet (Wiegmann's Archiv Naturg. 1836 I pag. 254) finden wir genau die gleiche Species: zwar ist die kleine fig. 143 sehr rund, aber die Knötchen auf der Gürtellinie hat er doch schon; das grosse Bruchstück fig. 144 ist in dieser Beziehung ganz normal. Eigenthümlich ist dagegen

Pentacr. **perlatus** tab. 99 fig. 145 Hdb. Petref. 1852 pag. 604 tab. 52 fig. 10 gezeichnet. Seinen Namen erhielt er nach den gar zierlichen perlartigen Knoten in den scharfen Kanten. Die Seiten sind mit Knotenhäufchen (*x* vergrössert) ganz nach Art des basaltiformis in den Amaltheenthonen bedeckt, und da der vollständige Entrochi die grosse Zahl von 16 Gliedern hat, so habe ich später den Verdacht geschöpft, er könnte durch Verwechslung hier hingerathen sein. Solche Muthmassungen können natürlich nur empyrisch beseitigt werden.

Pentacrinus **carinatus** tab. 99 fig. 146—150 Römer Verstein. Nordd. Kreidg. 1841 pag. 26 tab. 6 fig. 1 aus dem Grünsande an der Teufelsmauer bei Weddersleben unweit Quedlinburg. Es ist unmöglich aus den vielen ähnlichen aber nur dürftigen Bruchstücken der Schriftsteller das Richtige heraus zu finden. Sie liefen dort meist unter dem Namen Buchii von Hagenow um, doch habe ich den Römerschen Namen vorgezogen, weil er auf die Gürtel der Glieder hinweist, die wie Ringe hervorstehen, und auf dem Rücken geknotet sind. Daher erscheint auch der Unterschied von dem tiefer gelegenen annulatus nur unwesentlich, und jedenfalls erinnern sie noch lebhaft an die Cingulaten des Weissen Jura. Die Kanten ragen stark hervor, sind aber gerundet. Der gestreckte Stiel fig. 146 ist mein dickster, er hat gegen unten ein deutliches Narbenglied, über welchem oben 7 und unten 3 Glieder folgen, ohne dass man am Oberende eine Syzygalnaht fände. Selbst die dünnere 11gliedrige Säule fig. 147 hat nur oben ein Syzygalge-

lenk, unten dagegen ein gekerbtes Gelenkblatt, und nirgends eine Hilfsarmnarbe. An dem unten genarbten Bruchstücke fig. 148 bestehen die Gürtel blos aus an einander gereihten Knötchen (*x* vergrössert), die in dem 14gliedrigen unvollständigen Entrochiten fig. 150 sich zu förmlichen hervorragenden Leisten entwickeln, was in dem 6gliedrigen Bruchstück fig. 149 schon wieder viel weniger der Fall ist. Ein Kelchstück gab Giebel (Zeitschr. Ges. Naturw. 1855 pag. 26). Noch cingulatenartiger wird

Pentacrinus **Agassizii** tab. 99 fig. 151—154 Hagenow Bronn's Jahrb. 1840 pag. 662 tab. 9 fig. 10 aus der Weissen Kreide von Rügen. Er wurde anfangs als cretaceus und dann als cingulatus an die Freunde versandt, und darnach dürfte noch heute die Benennung cingulatus cretaceus die treffendste sein. Es sind solche innigen Verwandtschaften für die Entwicklungstheorie von höchster Bedeutung. Das 9gliedrige Stück fig. 151 hat nur oben eine Syzygalfläche, die geschlossenen Gürtel bilden in den markirten Kanten Anfänge von Knötchen, zerstreute Knötchen, wie bei den δcingulaten fig. 99, sind zwar da, aber doch minder deutlich. Der etwas abgeriebene 10gliedrige Entrochit fig. 152 ist vollständig, die Knötchen in den Kanten etwas gross. Dicker als das gekerbte Sternblatt fig. 153 werden sie nicht leicht, und in fig. 154 kann man die zwischen den Gürteln zahlreich zerstreuten Wärzchen schon mit blossen Augen deutlich wahrnehmen.

Der Pentacrinit tab. 99 fig. 155 vom Blauen Schnee an der Ostseite des Saentis mit 10 Gliedern erinnert uns wieder recht lebendig an die Jurenses pag. 228 des obern Lias. Das Narbenglied zeichnet sich durch Grösse aus, Punkte in den Nähten unverkennbar, doch lässt die rohe Verkieselung keinen Aufschluss über die feinern Zeichnungen zu.

Pentacrinus **Bronnii** tab. 99 fig. 156—162 Hagenow Bronn's Jahrb. 1840 pag. 663 tab. 9 fig. 9 aus der Weissen

Kreide von Rügen ist nach seiner feinen Ausbildung und Eigenthümlichkeit wohl der interessanteste der ganzen Formation. Seine ansehnlichen Säulen sind entweder drehrund fig. 156 ohne Spur von Nahtpunkten, was noch sehr an subteres erinnert, oder ziemlich deutlich gefurcht fig. 157 mit ausgezeichneten Nahtpunkten, wie am lebenden caput Medusae. Die Gelenkflächen fig. 160 zeigen eigenthümliche Schlitze, welche zwischen Rand und Nahrungskanal liegen, die Gelenkkerben finden wir nur am Rande. Besonders merkwürdig sind die kleinen Narben für die Hilfsarme, die sich tief in die Trochiten einbohren, aber immer nur zu **zwei** fig. 158 und zwar so auftreten, dass einer jener Schlitze dazwischen fällt. Sonderbar genug setzt die Sache bis in das untere Tertiär fort, wo d'Orbigny bei Biaritz einen didactylus (zweifingerig) darnach genannt hat, welchen Namen man sehr bequem auf die ganze Sippschaft übertragen könnte. Ich habe eine ganze Reihe von Stielen, woran sich das Gesetz immer wieder in ganz gleicher Weise vorfindet. Dazu kommen diese verkümmerten Hilfsarme längs der Säule erst noch sparsam vor, denn in fig. 156 stehen unter dem Narbenglied 29 deutliche Trochiten, und dabei ist unten blos die Furche, in welcher die Hilfsarme lagen, aber noch nichts von einer Narbe bemerkbar. Fig. 159 hat an der Stelle der Blätter schwarze Flecke, zwischen welchen die beiden Narben mit Nahrungskanal ihre gewöhnliche Stelle einnehmen. Auch merkwürdige Krankheiten sind zu erwähnen: in fig. 161 hat sich oben ein halbmondförmiges Stück eingesetzt, welches den gestreckten Stiel plötzlich knieförmig bog; das Bruchstück fig. 162 von drei Seitenansichten ist in der Mitte unter dem Gliede *a* plötzlich ganz irregulär, links zählt man 8 und rechts 5 Glieder, unter *b* werden es rechts sechs, und nur auf der Seite *c* ist auf beiden Seiten das Gleichgewicht von 8 Gliedern vorhanden.

Das tiefgefurchte Stück fig. 157 mit dicken Punkten habe

ich nur einmal, und zwar ohne Narbeneindrücke. Wahrscheinlich stimmen die Säulen aus dem englischen Chalk (Dixon, Geology and foss. of Sussex 1850 tab. 20 fig. 6) damit überein, aber diese scheinen nach unserer Copie fig. 163 wieder ringsgestellte Hilfsarmnarben zu haben, es liegt sogar rechts noch ein kräftiges Hilfsarmstück daneben. Wie diese Sache zusammenhänge, kann nur mit vollständigerm Material ermittelt werden. Schon nach Dixon's Darstellung l. c. tab. 19 und 20 scheint der Chalk von Sussex reich an mannigfaltigen Formen und bessern Stücken zu sein, worunter sich alle deutschen Typen wieder finden. Vor allem zieht jedoch eine ziemlich vollständige Krone l. c. tab. 19 fig. 2 im Besitze eines Herrn Catt die Aufmerksamkeit in hohem Grade auf sich, so dass ich davon tab. 99 fig. 173 ein Stück copirte: die Gabelung der Arme wie bei Isocrinen liegt klar vor, und es scheint, dass er es wie lebende nicht über 40 Endspitzen brachte. Leider sind die Kelchradiale entschieden verzeichnet, so dass man über den Kreis der Basalia keine Aufklärung bekommt, aber die Säule scheint nach der Vergrösserung *x* zu urtheilen sich an den Typus vom „Blauen Schnee" pag. 265 anzuschliessen, die Zahl der kräftigen Hilfsarme fällt auf, und wenn die Zeichnung Vertrauen verdient, so verdünnt sich die Säule nach unten auffallend schnell, während man gewöhnlich das Umgekehrte erwartet. Es spricht das für die Vermuthung, dass die Thiere wurzellos waren. Das

Tertiär

tab. 99 fig. 164—172

ist zwar noch viel ärmer als die Kreide, aber unter den wenigen erregt vor allem einer Interesse, welchen schon Miller (Crinoidea pag. 140) unter P. subbasaltiformis fig. 167 aus dem Londonclay verstanden haben soll, und der im Londonbecken nach Forbes (Monogr. Echinod. Brit. Tert. 1852 pag. 35) an den verschiedensten Localitäten gar nicht selten

gefunden wird. Die Aehnlichkeit der gefurchten und punktirten Säulen mit denen von Rügen fig. 157 ist schlagend, und dazu kommt dann noch dieselbe Verkümmerung der Hilfsarme, so dass nur zwei auf einer Verticille stehen. Deshalb ist auch Pentacrinus **didactylus** fig. 164 d'Orbigny (Archiac. Mém. Soc. géol. France 1846 2 ser. pag. 200 tab. 5 fig. 16—18) aus dem untern Tertiär von Biaritz und aus dem Roncathale im Vicentinischen wohl unzweifelhaft der gleiche. D'Orbigny hat dann noch einen kantigen fig. 165 und einen gegürtelten fig. 166 mit zierlichen Knötchen dazu gestellt, die beide auch durch zwei Arme ausgezeichnet sind. Wenn in verschiedenen Formationen solche schlagenden Merkmale übereinstimmen, so kommt das freilich sehr unerwartet. Im Londonthon liegen auch ungleichgliedrige, welche Wetherell (Transact. Geol. Soc. 2 ser. V. 132 tab. 8 fig. 4) Pentacrinus Sowerbyi fig. 169 nannte, die auch im „Parisien" von Frankreich nicht fehlen. Gleichgliedrig und schneidig kantig ist dagegen Pentacrinus Oakeshottianus fig. 168 Forbes Echin. Brit. Tert. pag. 35 aus dem Eocen von Chalk Farm, freilich sind sie zu sparsam und klein, um Sicherheit zu gewähren. Von Le Vit bei Castellane in Südfrankreich fand sich ein tertiäres Stück, welches man P. **tridactylus** tab. 99 fig. 170 heissen könnte, da die eine Narbe (*x* vergrössert) von zwei narbenlosen Feldern begrenzt wird, während die beiden übrigen (*y* vergrössert) neben einander liegen. Es könnte freilich so etwas auf Missbildung beruhen, aber auffallen muss es, dass das einzige Bruchstückchen so klar das Verschwinden zweier Narben zeigt, während an den vielen hundert Stücken des Jura ich noch nie so etwas zu Gesicht bekam. Auch vom

Kressenberge bei Traunstein hat Herr Prof. Schafhäutl (Südbayerns Lethaea geognostica 1863 pag. 110 tab. 15. fig 6.) als grosse Seltenheit einen Pentacrinus cingulatus abgebildet, der aber wegen seiner drehrunden Glieder mehr

den Namen subteres oder Bronnii verdiente. Ich verdanke Herrn Dr. J. v. Schwarz einen einzigen Trochiten fig. 171, der ohne Zweifel Pentacrinit ist, aber vollkommen an Bronnii der Kreide sich anzuschliessen scheint.

Cainocrinus tintinnabulum tab. 99 fig. 172 nannte Forbes (Brit. Tert. Echin. 1852 pag. 33) einen winzigen Kelch aus dem Londonclay von Hornsay. Die Basalia bilden einen geschlossenen Kreis, und damit wechseln die ersten Glieder der Kelchradiale ab, auch von dem zweiten sind noch Spuren da. Da die pentagonalen Säulen Hilfsarme tragen, so kann man im Grunde keinen wesentlichen Unterschied vom Pentacrinus angeben. Denn dass die Radialglieder sich zu einer Glockenform zusammen schliessen, findet sich auch sonst an Kelchen mehr oder weniger ausgesprochen.

Die **Briariden**
tab. 100

bilden im Lias und Braunen Jura den zweiten schneidenden Typus mit zahllosen Hilfsarmen, welche (Miller, Crinoidea 1821 pag. 56) in England auf den nicht unpassenden Vergleich mit dem hundertarmigen Riesen Briareus (Briaraean Pentacrinite, Parkinson Org. Rem. 1808 II. pag. 248) führten. Das augenfälligste Merkmal sind die comprimirten Glieder dieser Hilfsarme, welche im Querschnitt einem Rhombus mit zwei scharfen Kanten gleichen. Die Glieder der Säule sind nicht blos sehr kurz und tiefsternförmig geschnitten, sondern es zeigt auch jedes Glied fünf Narben fig. 175 (*x* vergrössert), es scheint daher die Säule ihrer ganzen Länge nach aus Verticillengliedern zu bestehen. Daher muss man froh sein, wenn von dieser merkwürdigen Säule nur Stücke zum Vorschein kommen. Wo Massen solch kleiner Rhomben angehäuft liegen, da darf man sicher die mitvorkommenden Kronenarme unserer Species zuschreiben. Die richtige Auffassung der-

selben hat freilich ihre Schwierigkeiten, doch besitzen wir schon eine gute Zeichnung von Parkinson, welche ich theilweis tab. 97 fig. 5 copirte, um den wesentlichen Unterschied vom subangularis zu zeigen, der darin besteht, dass die 20 kleinen Arme (*k* tab. 97 fig. 6) nach oben keine Finger mehr nach innen senden, sondern selbst schon zu grossen Fingern (tab. 97 fig. 3 *f'*) sich gestalten. Auch an Württembergischen Exemplaren konnte ich diesen wichtigen Unterschied (tab. 99 fig. 177. *x*, tab. 100 fig. 1) mehrfach nachweisen. Sowie die Hilfsarme der Säule mehr verkümmern, wie bei Briaroides, so wandelt sich der grosse Finger wieder zu einem Arme um, der wenigstens an seiner Spitze kleinere Finger aussendet. Diese merkwürdige Species der Posidonienschiefer vermittelt daher den ächten Briareus mit subangularis. Die Engländer Austin älterer und jüngerer (Jahrb. 1856 pag. 761) haben dafür ein neues Genus **Extracrinus** einführen wollen, was jedoch bis jetzt keinen sonderlichen Anklang fand.

Das **Lager** beginnt in England schon in den Thonen des Lias β über den Arietenkalken namentlich bei Charmouth an der Küste von Dorsetshire, wo er von Schwefelkies überzogen, oben zerrissen und unten wohl erhalten, in grossen Kuchen zwischen den dunklen Thonen sich ausscheidet. Bei uns dagegen, wo schon Collini (Acta Acad. Palatina 1775 III pag. 77) gute Abbildungen von Stücken gab, die 1770 Bauder im Posidonienschiefer von Alttorf bei Nürnberg gefunden hatte, beginnt er vermuthlich in den Zwischenkalken von Lias γ und δ, aber lagert in grösserer Menge erst im Posidonienschiefer ε von unten bis oben. Dazu kommt nun noch ein Fund aus Braunem Jura β am Hohenzollern, ja sogar eine Spur aus dem untern δ an der Achalm bei Reutlingen. Sie bilden auch bei uns nirgends eigentliche Bänke, die weit fortsetzten, sondern unerwartet zeigt sich eine kleine Familie im Thonlager und gab Anlass zu einem Kalkspathkuchen, der

am Rande dünn und in der Mitte am dicksten ist. Die Oberseite des Kuchens ist ganz zerfallen, dagegen finden wir auf der Unterseite gewöhnlich noch Kronen, Stiele und Hilfsarme wenigstens soweit erhalten, dass man ihre wesentlichen Kennzeichen beurtheilen kann. Ohne Zweifel liegen sie hier noch an Ort und Stelle, wo sie starben und begraben wurden. Nie habe ich ein Stück mit langem Stiele gesehen, sondern spannenlange sind schon die grössten, die sich nach unten zum Theil ansehnlich verjüngen, und obwohl man über das eigentliche Unterende in dem zähen Schiefer kaum sich volle Klarheit verschaffen kann, so glaube ich doch, dass trotz der Kürze nichts Wesentliches an diesen Säulen fehlt. Sie treten dadurch in einen merkwürdigen Gegensatz mit den Riesensäulen des subangularis, welche 50 Fuss überschreiten, und könnten gleichsam als eine Comatula betrachtet werden, deren Knopf zu grösserer Länge in einer Zeit heranwuchs, wo es noch keine eigentlichen Comateln gab. Beginnen wir mit dem ältesten dem

Briareus Britannicus β tab. 100 fig. 6, von dem tab. 97 fig. 5 nach Parkinson ein Kronenstück copirt wurde, das in Beziehung auf die Gabelung der Arme besser ist als die rohe Zeichnung von Miller, Crinoidea pag. 56. Wäre der Name nicht so gut gewählt, so müsste er eigentlich „Pentacrinites fossilis. Medusenpalme“ Blumenbach (Abbildung naturh. Gegenst. 1804 Heft 7 Nr. 70) heissen, der ebenfalls von Dorsetshire stammend in Beziehung auf die 20 Hände und grossen ersten Finger schon ohne wesentlichen Fehler gezeichnet ist. Schlotheim (Taschenbuch Mineral. 1813 VII pag. 100) sich auf diese Abbildung beziehend nannte sie P. Britannicus und kam in der Petrefactenkunde 1820 pag. 328 und deren Nachträge 1823 II pag. 105 wiederholt darauf zurück. Um so mehr verwundert es, wenn d'Orbigny (Prodrome de Paléontologie 1850 I pag. 258) dafür den Namen P. Bollensis Schlot-

heim Mineral. Taschenb. pag. 56 verwenden wollte, der sich doch ausdrücklich nur auf Knorr I tab. XI. c. einen ausgezeichneten subangularis bezieht. Dennoch fand diese gänzlich falsche Deutung schnell in Bronn's Lethaea 1851 IV. 126 auch in Deutschland einen Nachfolger. Unübertrefflich ist dagegen die Abbildung von Buckland (Geologie und Mineralogie 1838 tab. 53), von der ich einen Arm fig. 7 copire: das Fusslange Stück, wovon 5½ Zoll auf die mit breitgliedrigen Hilfsarmen bedeckte Säule kommen, stammt von Lyme Regis, und zeigt über den drei Kelchradialen zwischen den Doppelgelenken gleichmässig 6gliedrige Arme *a*, die sich zu ungleichmässigen Händen *h* spalten, wovon die innern kürzer sind als die äussern; sodann kommt es zu keiner Gabelung mehr, sondern alles, was die langen Hände nach innen senden, sind Finger, wozu sehr klar auch die untern *f* gehören, die sich bei Briaroides und subangularis noch zu dünnen Armen mit Fingern entwickeln. Man kann in der schönen Zeichnung den langen Finger links fast bis zur Spitze der Krone verfolgen, ohne andere Abzweigungen als Pinnulae zu bemerken. Wir zählen 16 Finger ohne die Gabel am Ende, welche freilich nicht ganz sicher, aber am Gipfel ohne Zweifel vorhanden ist. Die Hilfsarmglieder *A* sind besonders unten breit und schmal, nach den Spitzen werden sie runder, und endigen mit der bekannten Kralle.

Buckland hat noch zwei andere Exemplare, einen kleinen auf Gagat l. c. tab. 52 fig. 3 und einen grössern l. c. tab. 51 fig. 1, die beide zwischen den Doppelgelenken in den Armen 6 Glieder und von den ungleich gespaltenen Händen die kürzern gegen einander kehren, auch die langen Finger verrathen nichts von Nebenzweigen, dagegen ist die Zahl der Finger nicht zu ermitteln und scheinbar eine geringere, ob das nun auf andere Species schliessen lässt, wozu die magerern Arme verleiten könnten, lässt sich ohne die Naturexemplare

nicht ergründen. Eigenthümlich erhebt sich l. c. tab. 51 fig. 2 auf der Oberseite zwischen den Armen ein irreguläres Getäfel von halbkugeliger Gestalt und in der Mitte mit einem kurzen Rüssel, was für die Bedeckung der Bauchhöhle gehalten wird, doch fällt daran der Mangel an jeglichen Tentakelrinnen auf.

Für die Entwickelungsgeschichte ist die Frage über die Gleichheit der Species mit den obern von ausserordentlicher Wichtigkeit. Leider besitze ich nur ein einziges Kronenstück tab. 100 fig. 6, welches mir seiner Zeit Hr. Prof. Dr. Klein in Heidelberg zum Geschenk machte. Es war betrüglicher Weise mit einer Säule fig. 6. *a* vereinigt, welche nicht dazu gehört, doch scheinen beide von demselben Fundort Lyme zu stammen und ächte Briareus zu sein. Wenn man einmal bei Buckland die Finger richtig erkannt hat, so wird damit das Bestimmen von Bruchstücken wesentlich erleichtert: die Hand ist unten zwar nicht ganz, aber von den 16 Fingern fehlt keiner, bis zur obern sehr deutlich erkennbaren Gabel hinauf.

Diese kleine Endgabel sehen wir auch bei *B* deutlich, das wahrscheinlich mit *A* einen gemeinsamen Arm macht, da sich die Finger symmetrisch gegen einander kehren. An dieser Hand *A* ist zwar die Endgabel etwas verletzt, aber vorhanden, und darunter folgen gedrängt die übrigen 16 Finger, so dass die grossen Finger *ff* unten an den zugehörigen Händen mit einander correspondiren. Zwischen den Fingern zählen die Hände regelmässig 8 oder 10 Tentakelglieder, gerade ist die Zahl immer, da jederseits auf zwei Glieder eine Tentakel kommt, und das Doppelgelenk nur für die Abzweigung der Finger bestimmt ist, und keine Tentakel trägt. Nach allem Angeführten dürfte daher mit einiger Sicherheit behauptet werden können, dass die Hände mit $16 + 2 = 18$ Spitzen endigen, welche Miller nicht unpassend Finger nannte, so dass also unser kleines Stück mit dem grössten

Bucklandischen stimmen würde, so viel die Zeichnung zu beurtheilen erlaubt.

Wenn auch die Säule tab. 100 fig. 6. *a* darunter nicht zu diesem Kronenstück gehört, so ist es doch Briareus: die Beckenglieder, den Seiten entsprechend, sind daran sehr stark entwickelt, während die Basalia über den Säulenkanten sich in der ebenen Fläche kaum durch Nähte erkennen lassen. Die Säule verengt sich sichtlich, und schiebt sich ohne Zweifel pyramidenförmig zugespitzt bis zur Kelchbasis hinauf, wie wir das auch bei subangularis finden. Die Glieder *a* stehen oben sehr gedrängt, werden aber allmählig immer grösser, alsbald schieben sich dann kleinere Stücke ein, die mit breitern abwechseln, bis endlich weiter unten *b* alle gleich werden. Es scheinen blos die breitern Trochiten Narben für die Hilfsarme zu tragen, doch ist die Sache nicht ganz klar. Die Gelenkflächen *c* zeichnen sich durch tief gefurchte Blätter (*x* vergrössert) aus, welche auf ihrer Höhe gekerbt sind. Gehen wir nun zum

Briareus **Württembergicus** δ tab. 100 fig. 2 aus den Zwischenkalken des Lias γ δ vom Wüsten Weinberg bei Riederich unterhalb Metzingen, so gehört dieses Stück im südwestlichen Deutschland bis jetzt zu dem ältesten Vorkommen. Die Menge und Grösse der Hilfsarme mit ihren rhombenförmigen Gliedern, welche den ganzen grossen Stein so erfüllen, dass nirgends eine Spur von den Säulengliedern sichtbar wird, erinnert durchaus noch an den englischen Normaltypus. Die hackenförmigen Hilfsarme links kann man drei Zoll lang verfolgen, sie konnten daher noch über die Fingerenden der Kronen hinausragen, um sich mit ihren zierlichen Krallen anzuklammern. Die Krone, welche besonders deutlich mit den Gipfeln hinausragt, hat 10 achtgliedrige Arme, 20 ungleiche Hände mit je 6 Fingern. Sechs Finger, wo die englische achtzehn hatte, lassen sich nicht gut in Uebereinstimmung bringen, und doch ist an der Zahl nicht zu zweifeln.

Beginnen wir rechts bei den Händen *H*, so können wir darunter zwischen den Doppelgelenken in den Armen entschieden 8 Glieder zählen, wo die englische 6 hatte; dasselbe gelingt nochmals in den Armen unter *A*; die Radiale sind dagegen unsicher unter der Kalkmasse der Hilfsarme verborgen, welche eine Reinigung nicht zulassen. Die linke längere Hand *H* zählt 18 Glieder zwischen den Doppelgelenken, ihr gegenüber die kürzere 10, und dann gehen die langen Finger *FF* bis zum Gipfel der Krone hinauf; das Stückchen zwischen den beiden Fingern *FF* gehört einem Hilfsarm der Säule an. Das zweite Handgelenk links hat 20 und rechts über *A* 18 Glieder. Darf man auch auf ein Paar Glieder mehr oder weniger kein zu grosses Gewicht legen, so sind die Handgelenke doch entschieden gliederreicher, als beim Britannicus, und jedenfalls zählen wir an der linken Hand zwischen Endgabel und langem Finger nur drei Zwischenfinger, also im Ganzen 6. Vom coordinirten Arme *h* rechts daneben bemerkt man nur die linke Hand, welche den langen Finger absendet. Noch vollständiger sind Arm und Hände *A*, sie sind mit dem unvollkommenen *B* links daneben coordinirt, d. h. *A* und *B* sitzen auf einem Kelchradiale, wie *H* und *h* auf dem rechts daneben liegenden. Es folgt das schon aus den langen Händen *A* und *H*, welche sich den Rücken zukehren, wenn sie auf verschiedenen Kelchradialen stehen, während die Arme **eines** Strahles sich die kurzen Hände zukehren. Ganz besonders vollständig ist von *A* die rechte sechsfingerige Hand, man kann daran die Glieder aller fünf Handgelenke zählen, das erste, zweite, dritte und fünfte haben 18, und blos das vierte 16; von den sechs Fingern der linken Hand *A* kann man sich wenigstens am Gipfel überzeugen, dabei hat das erste kurze Handgelenk 12, das zweite längere dagegen 20 Glieder. Der coordinirte Arm *B* links daneben hat zwar unten etwas gelitten, aber gegen den Gipfel hin fehlt blos die Gabel. Endlich bleibt

noch *C* übrig, woran die 6 Finger mit ihren Tentakeln in ganz besonderer Klarheit hervortreten. Darnach hat man also wohl einigen Grund, die Sechszahl der Finger als ein wesentliches Merkmal zu betrachten. Wenden wir uns nun zum

Briareus **Franconicus** ε tab. 99 fig. 175 und tab. 100 fig. 1. Da ihn Collini pag. 270 im vorigen Jahrhundert so ausgezeichnet aus der Alttorfer Gegend beschrieb, so kann über den Typus des Geschlechtes nicht der geringste Zweifel sein, schon l. c. tab. I, obwohl abgeschliffen, befriedigt uns vollständig, nun aber vollends die sternförmigen Trochiten l. c. tab. II. fig. 3—5, und die rhombenförmigen Hilfsarmglieder, wovon ich beispielshalber tab. 99 fig. 176 eine Figur copire. Unsere schwäbischen stimmen damit nach Form und Lager vollständig, wie gleich tab. 99 fig. 175 aus den untersten Platten des Posidonienschiefers von Ohmden bei Boll zeigt. Es ist mein einziges Stück, wo die Säule zwischen der Armumwallung so hervorsteht, dass man nicht blos die Glieder zählen, sondern auch die Hilfsarmnarben (*x* vergrössert) wahrnehmen kann, die alternirend auf jedem Trochiten erscheinen, wie ich das früher (Schwabens Medusenhaupt 1868 p. 66 fig. 54) nachwies. Wenn wir auch zwischen den gleich dicken genarbten Trochiten keine dünnern Scheibchen wahrnehmen, so folgt doch schon aus den Schliffen bei Collini l. c. tab. II fig. 6, dass sie im innern zwischen den Gelenkfugen sich verstecken, wodurch sie in Verwandtschaft mit den Subangularen treten. Von den kleinen zerfallenen Kronen hat sich nur so viel erhalten, dass man zwei Individuen *A* und *B* unterscheiden kann, von Zählen der Finger ist aber nirgends die Rede. Das aufrechte Individuum *A* hat breitere Armglieder als das linksseitige *B*, woran besonders die zierlichen Hakenenden (*y* vergrössert) angenehm auffallen. Man meint hier am mittleren Arme noch 8 Glieder unterscheiden zu können, welche Zahl für die Formen der Posidonienschiefer einige Bedeutung zu haben scheint, dann müssten aber die

Kronen gegen die Grösse der Hilfsarme gehalten ausserordentlich klein sein.

Im obern Posidonienschiefer von Heiningen kommen Zolldicke Kalkkuchen tab. 100 fig. 1 vor, welche mit schwarzen Fischschuppen durchwoben sind, worunter man Ptycholepis Bollensis mit Sicherheit erkennt. Von unserm Kronenstück bildete ich schon Hdb. Petref. 1852 tab. 52 fig. 51 einen Arm ab. Blos die Spitzen und Kelchradiale sind zerrissen, das Uebrige kann sicher beurtheilt werden. Am vollkommensten ist der Mittelstrahl mit zwei 8gliedrigen Armen *A* zwischen den Doppelgelenken, die Glieder sind an der Aussenfläche pustulös. Die kurzen gegeneinander gekehrten Hände sind beide 10gliedrig, die längern rechts 18 und links 16gliedrig. An den Händen des linken Armes kann man beide langen Finger bis zum zerstörten Gipfel verfolgen, und nirgends merkt man ein Doppelgelenk. Die verschiedenen Handgelenke über einander haben meist 18—20 Glieder. An der linken Hand des rechten Armes erkennt man zwischen dem langen Finger und der Endgabel noch 5 Finger, so dass die Hände im Ganzen 5+3=8 Finger hätten, dem widersprechen auch die andern Armreste links und rechts nicht, und wenn das oben noch nicht die Endgabel wäre, so könnten noch mehr erwartet werden. Wie es so häufig bei Kronen der Fall ist, sehen wir nur die Hälfte, also 5 Arme, aber vom fünften oben links wird bei *x* nur ein unbedeutender Rest sichtbar. Selbst von der links coordinirten Hand am vierten Arme zeigen sich nur die drei untern Finger, so dass der grosse Finger neben dem grossen rechts liegt. Die Hand selbst endigt bei *y* mit dem Keil des vierten 20gliedrigen Handgelenkes, nur in der Tiefe bemerkt man die zerrissene Fortsetzung. So wird man bei gehörigem Studium freilich stets mit der Reinigungsnadel in der Hand in den Stand gesetzt, sich fast über jedes Stückchen Rechenschaft zu geben.

Unter dieser Krone liegen nun, wie der Querschnitt *Q* zeigt, massenhafte Glieder der Hilfsarme, und darin steckt die zugehörige Säule, welche bei der Aetzung mit Salzsäure sich wie ein zierlicher Stern zn erkennen gab. Weisse späthige Stücke weisen sogar noch auf die Reste von Kelchradialen hin, welche auf der Oberseite fehlen.

Grosse **Platten**, wovon ich tab. 100 fig. 1. *a* nur ein kleines Stück abbilde, sind so vollständig mit Hilfsarmen bedeckt, dass für die Gebirgsmasse kein Zwischenraum mehr bleibt. Sie gehören zu den grössten mir bekannten, da sie an ihrem Unterende 5 mm Breite erreichen, und bei 90 mm noch an beiden Enden nicht vollständig sind. In der Mitte zieht sich ein deutlicher Kiel fort, welcher am schmalern Ende allmählig undeutlicher wird. Unter den Armen liegen dann im Schlamme die Säulenglieder verborgen, fig. 1. *b*, welche freilich schwer zu reinigen sind; an unserm Stück sind alle Glieder gleich, ohne Spur dünnerer Zwischenglieder, die Kanten schneidig, und auf den tiefeingedrückten Seiten hat man Mühe, nur Spuren der alternirenden Narben zu erkennen. An dem Stück fig. 1. c mit fünf gedrängten Gliedern zeichnet sich jedes durch eine Rippe aus, worauf dann die winzigen Narben (*x* vergrössert) stehen, ziemlich tief eingesenkt, so dass der Absatz der Rippe jederseits einen kleinen Stachel erzeugt. Es müssen daher die ersten Gelenke der Hilfsarme sehr klein gewesen sein, und erst im weitern Verlauf die ansehnliche Breite angenommen haben.

Am Schwefelbad **Sebastiansweiler** südlich Tübingen fand ich ein einziges Mal im obern Posidonienschiefer Stücke eines 7 mm dicken Kuchens, wovon ich schon Proben im Hdb. Petref. 1852 tab. 52 fig. 45—50 und Jura tab. 37 fig. 15 gab. Wie unser Plättchen tab. 100 fig. 8 zeigt, so liegt darin alles wirr durcheinander, wobei aber wie immer die Hilfsarmglieder vorherrschen. Die meisten sind schmal mit schneidigen

Kanten: auf der einen etwas concaven Gelenkfläche (*y* vergrössert) sieht man gewöhnlich drei Löcher, wovon nur das innerste feinste dem Nahrungskanal angehört, die beiden grössern äussern sind mit Schlamm erfüllte Gruben. Diesen entsprechen dann auf den etwas convexen Gegenflächen Erhöhungen, die sich zuweilen sogar zu vier (*z* vergrössert) zerspalten, in deren Mitte der Nahrungskanal eindringt. Runde Glieder (*p* vergrössert) sieht man nur wenig, sie gehören wahrscheinlich dem untern Ende an, und von hier gelangt man dann durch alle Abstufungen *q r* zu den schlanksten. Sonderbar, dass die breiten in der Länge etwas unsymmetrisch sind, und die drei Gruben der breitern Seite etwas näher stehen, als der schmalern. Die ganz kleinen (*v* vergrössert) gehören wahrscheinlich zu den dünnern Enden, wie das Buckland schon zeichnete.

Die Gelenkblätter der Säulen sind sehr deutlich, ausserordentlich tief und zeigen auf ihren Kanten zierliche mit blossem Auge kaum sichtbare Knötchen (*x* vergrössert). Brechen daher die Kanten der Säule ab, so treten deutliche Löcher hervor, worin die Ligamente Raum genug zur Befestigung der Glieder hatten. Zierlich sind die kleinen Sterne dazwischen, welche wahrscheinlich von jungen Thieren herrührten. Die Kronenarmgelenke *k* sind auf der geschlitzten Seite gewöhnlich senkrecht abgeschnitten, so dass man die Narbe für die Gelenkfläche (links unten) kaum findet, und da sie hart auf den Kuchen haften, so ist ihnen auch schlecht beizukommen. Ein schönes Doppelgelenk bildet *d*, doch genau zu bestimmen, wo es hingehöre, ist nicht leicht.

Die **Brut** (minutus) verdient noch eine besonderes Wort. Kleiner als tab. 99 fig. 177 aus dem untern Posidonienschiefer von Holzmaden kenne ich sie nicht, es sind mindestens 7 Individuen, die auf einander gepackt liegen, und wovon die kleinste Krone links kaum 14 mm in der Länge misst. Die Spitzen

sind zwar etwas zerrissen, aber es dürften dennoch nur unwesentliche Theile fehlen. Die kurzen Stiele kommen zwar unter dem Haufen von Hilfsarmen nicht zum Vorschein, aber sie waren gewiss nicht länger als der Armhaufen andeutet. Die comprimirten Hilfsarmglieder sind so bestimmt, dass an der Richtigkeit der Species nicht gezweifelt werden kann. Ganz besonders klar liegen die Kelchradiale da, welche mit einem stachelförmigen Becken beginnen (*x* vergrössert); wohl ein Dutzend mal kann man die sechs Armglieder zwischen den Keilen zählen, in dieser Beziehung findet nie eine Ausnahme statt. Sodann gabeln sich die 10 Arme zu ungleichen Händen, die kurzen Hände mit 8—10 Gliedern in ein und demselben Strahl stets gegen einander gekehrt, die langen mit 12—14 dagegen nach aussen. Die Verfolgung der weitern Handreihen und Finger wird zwar etwas unsicher, doch meine ich mich von dem ersten langen Finger f^1 neben der zweiten Handreihe h^2 überzeugen zu können; es scheint dann ausser der Endgabel *g* nur noch ein Finger f^2 vorhanden zu sein, so dass mit der Endgabel im Ganzen drei Handgelenke und vier Finger gezählt werden könnten. Miller Crinoidea pag. 56 tab. 1 fig. 2 hat einen ähnlich kleinen ebenfalls mit kurzem Stiele aus England abgebildet, er wird ohne Zweifel auch aus einer Gruppe genommen sein. Dass sieben Individuen auf einem Haufen zusammen liegen und weit und breit davon keine andere Spur, kann nicht zufällig sein. An Zusammenschwemmen lässt sich gar nicht denken, sondern die Thierchen mussten in natürlichem Zusammenhang sein, sich hier im Schlamme anklammern, miteinander leben, sterben und begraben werden. Daher kann auch den Säulen nichts Wesentliches fehlen, sie waren kurz, kaum länger als die Kronen, und von Hilfsarmen ganz umwallt.

Eine **zweite Familie** (familiaris) von Holzmaden wurde tab. 100 fig. 3 in halber natürlicher Grösse dargestellt, woran

aus der Richtung der Stiele die Gruppirung deutlicher hervorgeht. Zehn Stiele, alle von entsprechender Länge, nebst Theilen der zugehörigen Krone, lassen sich bestimmt unterscheiden. Die meisten streben sichtlich mit dem Unterende ihrer Stiele **einem** Punkte zu, und alle verjüngen sich nach unten, obwohl der Grad der Verjüngung nicht immer genau beurtheilt werden kann. Von Hilfsarmen sieht man nur zerfallene Glieder von rhombischer Gestalt, aber im Verhältniss zur Grösse der Kronen ausserordentlich klein, sie sind besonders auf den Stielen sichtbar (*A. x* vergrössert), die sie stellenweis bis zur Unkenntlichkeit bedecken. Es ist bei der Ablagerung immer zu bedenken, dass wir die Familie von der Unterseite sehen. Darnach muss die oberste und grösste Nro. 1 das unterste Mutterthier sein, über welchem die zweitgrösste Nro. 2 folgt, und Nro. 3 und Nro. 4 sich quer auflagern. Die mittelgrosse Nro. 5 deckt Nro 4 quer, und strebt mit Nro. 6—10 auffallend nach dem Mittelpunkte des Bildes, aus welchem die andern vielleicht nur mechanisch gerückt wurden, so dass dieses Centrum allen zehn zum Haltpunkte diente. Nro. 11 ist das pyramidenförmige Oberende einer Säule, welche in der dicken Platte verborgen liegen muss, und nicht weiter verfolgt wurde. Die Säulenglieder stehen ausserordentlich gedrängt, und lassen sich an der stellenweis zierlich hervortretenden Kante erkennen. Um davon ein Bild zu bekommen, habe ich von den zwei Kronen Nro. 1 und Nro. 2 in fig. 3. *A* Einiges in natürlicher Grösse dargestellt. Die grösste Säule Nro. 1 liegt von der Seite, und lässt daher die Kanten nicht so hervortreten, wie Nro. 2, aber man sieht dennoch bei beiden, wie die Trochiten oben unter der Krone viel gedrängter und ungleicher stehen, als nach unten, wo sie grösser werden und sich allmählig auszugleichen streben; es erinnert das schon sehr an Subangularen, wie das vergrösserte Stück *x* vom Unterende Nro. 1 zeigt. Die Kanten Nro. 2 (*y* und *z* vergrös-

sert) zeigen oben *y* ein zierliches Gitter, die Gitterrippen gehören dem grössern Trochiten, dazwischen liegt regelmässig ein kleinerer, welcher sich durch eiförmige Flecke zu erkennen gibt. Diese Flecke entsprechen wahrscheinlich den Hohlräumen, welche zwischen den gekerbten Gelenkblättern liegen. Am untern Ende *z* sind diese Hohlräume mehr gleich vertheilt, weil die Trochiten weniger sich durch Grösse von einander unterscheiden.

Die Kronenstrahlen bis zur Spitze zu verfolgen, hält zwar schwer, allein man kann sich an verschiedenen Stellen doch bestimmt überzeugen, dass die Hände sich nicht mehr gabeln, sondern blos lange Finger aussenden. Diese Zahl von Fingern scheint bei den kleinern geringer zu sein als bei den grössern. Am grössten Exemplar Nr. 1 stehen zwischen dem langen Finger und der Endgabel noch sieben Zwischenfinger, was $1 + 7 + 2 = 10$ Finger mit acht Handgelenken geben würde. Die vier Hände links, welche sich zu zwei und zwei die Finger entgegenstrecken, gehören zwei coordinirten Armen an, welche mit 6 Gliedern zwischen den Keilen beginnen, deren gemeinsamer Kelchstrahl aber zerstört ist. Dass sie coordinirt sind, folgt aus den kurzen Händen mit 10 und 8 Gliedern, die sich gegeneinander kehren, während die langen Hände nach aussen stehen. Es wäre sogar möglich, dass noch mehr Finger da sind, weil die Spitzen einigen Zweifel zulassen. Dagegen sind in der kleinern Krone Nro. 2 diese Spitzen sicherer zu verfolgen, und dennoch zählen wir zwischen der Gabel und dem langen Finger nur 5 Zwischenfinger, also $1 + 5 + 2 = 8$, zwei weniger als in Nro. 1. Die vier Hände sind ebenfalls coordinirte. Die Krone Nro. 5, noch kleiner als die beiden genannten, dürfte nur 3 Finger zwischen Gabel und Langfinger, also im Ganzen blos 6 haben; Nro. 6 ist noch kleiner, aber nicht zählbar; am kleinsten Nro. 3 zwischen den beiden grossen, trotzdem dass die Säule

nicht so dünn erscheint, sind die Kronenhände doch ausserordentlich schwach, so dass ich sogar lange schwankte, ob ich sie nicht blos für Hilfsarme halten sollte, allein die Mittelform Nro. 6 hebt denn doch allen Zweifel. Die Pyramide Nro. 11 ist mit noch kleinern Kronengliedern umgeben, so dass es wirklich schwer hält, die eigentlichen Hilfsarmglieder irgend anders, als auf den Säulen, in grösserer Menge zu entdecken. Dennoch lassen die Kürze der Säule und die langen Finger über die ächte Species keinen Zweifel. Zugleich birgt uns das ganze Ansehen dafür, dass sie alle von einer Mutter stammen, mag auch die Fingerzahl von grossen und kleinen zwischen so weiten Grenzen spielen. Vielleicht dass sie mit dem Alter, gleich Bäumen, an der Spitze immer einen Finger mehr ansetzten.

Pentacrinus **Briaroides** tab. 100 fig. 5 aus dem untern Posidonienschiefer von Holzmaden bei Kirchheim. Den Namen schlug ich schon im Hdb. Petref. 1852 fig. 607 für die äusserlich uns bestechende kleine Krone bei Goldfuss Petref. Germ. tab. 52 fig. 1. *a* vor, die derselbe als subangularis bestimmte. Die Abbildung ist nach einzelnen Theilen ganz vorzüglich: das langspitzige Becken mit den zwei Wirbeln darüber treten als deutliches Kelchradial hervor, und spalten sich gleichmässig zu sechsgliedrigen Armen. Erst am zweiten Keile entwickeln sich die Hände ungleich, was Goldfuss für sehr zweckmässig erklärte, damit die Finger aller Arme gegenseitig sich ausweichen, und beim Ausbreiten der Kronen nicht behindern konnten. Allein der Punkt, worauf es hauptsächlich ankommt, wird weder hervorgehoben, noch lässt er sich aus der Zeichnung erkennen, nämlich das Vorhandensein von 20 Gabelhänden, indem sich die 10 Hände nochmals zu Händen zweiter Ordnung spalten, d. h. die langen Finger von Briareus nochmals zu dünnen am Ende gefingerten Händen werden. Nach der Zeichnung bei Gold-

fuss würde man freilich nach der Dünne eher auf einen langen Finger als auf einen Arm schliessen. Nur die Durchsichtigkeit und das offene Wesen der Arme spricht für meine Deutung. So können die besten Figuren, wenn sie das Wesen nicht treffen, zu nutzlosen Bildern herabsinken. Auch meine erste Abbildung im Jura tab. 37 fig. 18 fiel nicht lobenswerth aus, überhaupt wurde mir der Unterschied erst in „Schwabens Medusenhaupt 1868 pag. 67“ recht klar. Wir sehen das an den zwei linken Strahlen unserer Figur deutlich, sie gehören zu einer vollständigen Krone, deren Stiel noch nicht die Länge der Strahlen erreicht. Rechts sieht man die Kelchradiale sehr regelmässig ausgebildet, wie wir das bei den Briariden überhaupt gerne finden, und damit sind uns die beiden coordinirten sechsgliedrigen Arme sofort deutlich, wovon ich nur die linke Hand bis zur Spitze hingelegt habe, an der ich nicht mehr als neun Finger wahrnehme, wenn wir die unterste Abzweigung als Gabelhand betrachten, was zwar ohne Zweifel der Fall sein wird, sich aber hier nicht entscheiden lässt. Nur über die Spitze waltet Zweifel, hier könnte leicht noch eine Gabelung versteckt oder zerstört sein. Der zweite Strahl links ist zwar am Kelche zerrissen, aber desto deutlicher sind die beiden dünnen Gabelhände *h*: bei der rechts, welche sich unter dem ersten Finger durchschlägt, ist oben wenigstens ein Finger mit klarem Doppelgelenk ausser Zweifel, die übrigen verlieren sich in der Tiefe; an der linken mit prächtigen Pinnulen kann man sogar drei Finger gut verfolgen, ehe sich die weitern Handgelenke im Gestein verbergen. Obgleich die Spitze so verletzt ist, dass man zum wenigsten oben noch eine Gabelung vermuthen darf, so zähle ich doch schon ohne das Ende neun Finger, also mehr als vorhin. Gewicht ist darauf wohl nicht zu legen, denn in dieser Beziehung scheinen mannigfache Abweichungen Statt zu finden. Jedenfalls haben die schlanken Hände weniger Fin-

ger, da sie erst hoch oben an dem langen Handgelenke, das über 70 Glieder zählt, sich abzweigen.

Die **Hilfsarme** sind zwar dünn, aber erreichen doch 50 mm Länge, vorn in einen zierlichen Haken mit Kralle umgebogen. Die rhombenförmigen Glieder mit allen markirten Kennzeichen des ächten Briareus lassen über die Stellung keinen Zweifel. Die Trochiten erkennt man zwar nicht leicht, weil sie in die Masse der wenn auch dünnen Hilfsarme gehüllt sind, aber die äusserst kurzen gedrängten Trochiten verrathen sich doch an vielen Stellen. Freilich kommen dann wieder kräftigere Kronen vor, deren Hilfsarme sich auf die Hälfte der Länge reduciren, aber immer noch in gedrängter Zahl die kurze Säule umwallen. Mag es auch schwer fallen, die Grenze zwischen den kurz- und langarmigen zu ziehen, so scheint doch das Bild bei Goldfuss l. c. 52. 1. *a* zu diesen zu gehören, und ich will es daher unter

Briaroides **Goldfussii** tab. 100 fig. 4 aus dem untersten Tafelfleins von Zell bei Boll beschreiben. Obschon die herrliche Krone grösser ist als die von fig. 5, so springt doch der Unterschied nach den Hilfsarmen, die von beiden nebeneinander stehen, sofort in die Augen. Die Säule ist kaum 90 mm lang, während die Krone 140 mm übersteigt. Leider ist der Schiefer zu zähe, als dass sich über die wichtige Frage des untern Säulenendes *E* etwas ganz Sicheres sagen liesse, aber schon ein vergleichender Blick auf unsere wenn auch rohe Abbildung zeigt, dass die Säule nach so kurzem Verlaufe unten kaum noch die Hälfte der Dicke hat, als oben. Am untersten Ende bemerke ich auf der Kreisfläche einen glatten hervorragenden Callus, als wenn das die Endnarbe des unverletzten Stieles wäre. Hält es auch schwer, bei so vollarmigen Kronen die 20 Dünnarme zu verfolgen, da sie sich gewöhnlich, ehe sie Finger absenden, unter den andern verstecken, so zeigen denn doch die coordinirten ausgeführten Hände un-

serer Figur, dass nicht blos Gabelhände da waren, sondern dass trotz der Schlankheit die dünnen Hände *h* oben noch 11 Finger zählen, wo es die correspondirenden dicken *H* ebenfalls nur zu 14 Fingern bringen. Die Zahl der Glieder in den einzelnen Handreihen hat keinen besondern Werth, doch ist sie unten grösser (14) als oben, wo sie bis auf 8 hinabgeht. Natürlich ist die Anzahl immer gerade, wegen der alternirenden Pinnulae: es ist dies das einzige Gesetz, was niemals Ausnahme erleidet; mit Sicherheit habe ich selbst bei kranken nur selten eine ungerade Zahl beobachtet. Auch der

Braune Jura hat noch einige Repräsentanten, aber sie sind bis jetzt äusserst sparsam gefunden, doch für die Erhaltung der Species im Laufe der Zeit von Bedeutung. Den einen Fund Briareus **Zollerianus** tab. 100 fig. 9 aus dem sandigen Beta vom Hohenzollern machte ich schon im Jura 1858 tab. 50 fig. 12 bekannt, und ich habe seit der Zeit nicht mehr bekommen. Die Menge der Hilfsarme mit comprimirten rhombischen Gliedern ist jedenfalls typisch, und Stücke darunter von 55 mm Länge erinnern noch an liasische Formen, wenn die Glieder auch nicht ganz die Breite des Franconicus fig. 1. *a* erreichen. Kräftig sind die Haken mit ihren Krallenenden (*x* vergrössert) entwickelt, und die Rhomben der Glieder (*y* vergrössert) lassen nichts zu wünschen übrig. Der ganze Stein ist von Millionen feinster Spathpunkte durchwoben, die ohne Zweifel alle von den Thieren herrühren, ohne dass man sich über die Form derselben immer Rechenschaft geben könnte, doch unterscheidet man selbst unter den winzigsten noch deutliche Rhomben. Leider fehlt es an Kronen gänzlich, selbst die Trochiten sind sparsam und wenig deutlich, manche sind markirt sternförmig, bei andern die Seiten weniger eingedrückt, was eher für Basaltiformen sprechen würde. Möglich, dass sie auch darunter zerstreut liegen. Noch unbedeutender, aber nicht minder sicher, ist ein

zweiter höher gelegener Fund, Briareus **Achalmianus** tab. 100 fig. 10 aus der Unterregion vom Braunen Jura δ, etwa 20′ über den Blauen Kalken γ, die an der Achalm zwischen Reutlingen und Eningen in ansehnlichen Steinbrüchen aufgeschlossen stehen. Man sieht hier nicht so viele kleine Glieder, sondern grössere, aber ausgezeichnet rhombisch (*y* vergrössert), der Nahrungskanal mit vier Löchern umgeben, oder mit Furchen *p*, die quer liegen, wie im Lias. Specifisch ist in den Hinterecken der Gliederkanten ein markirter Zahn (*z* vergrössert), auch ist die breite Fläche glatt, und nicht mit jenem eigenthümlichen Kiele versehen, welcher die grössern Hilfsarme der Liasspecies so auszeichnete. Leider sitzen die Reste in einem sehr harten Kalke voller kleiner Bivalven, die durch Verwitterung sichtbar werden, und Verwandtschaft mit den Muschelknollen Jura pag. 389 haben. Desshalb bin ich auch nicht einmal im Stande, einen Trochiten ringsum blos zu legen, aber schon das Wenige, was man davon sieht, ist characteristisch genug: sie sind sternförmig, sehr niedrig, haben alle eine Hilfsarmnarbe, und die Blätter (*x* vergrössert) zeigen die tiefe am Rande gezähnte Furche, welche allein schon für die Sicherheit der Species spricht. Die

Subangularen
tab. 101

habe ich schon in „Schwabens Medusenhaupt 1868“ ziemlich ausführlich behandelt, wenn man dazu dann die vollständige Krone in den Württ. Jahresh. 1856 XII. pag. 109 und die Stücke im Jura tab. 38 nimmt, so bekommt man ein gutes Bild von der Bedeutung dieser berühmtesten aller Pentacriniten. Denn das seiner Zeit so viel Aufsehen erregende „Caput Medusae 1724“ vom Württembergischen Hofprediger Hiemer war eine Abänderung dieser Species aus dem Posidonienschiefer von Ohmden. Der lebende Pentacrinit bekam nur den gleichen

Namen, weil man ihn irrthümlich mit dem fossilen für identisch hielt. Keine Pentacrinitenkrone ist daher seit anderthalb Jahrhunderten in den petrefactologischen Sammlungen verbreiteter als diese, dank den Grabarbeiten in der Boller Gegend. Was die Stielglieder anbelangt, so hat sie der Hamburger Rosinus (Tentaminis de Lithozois etc. Prodromus 1719 tab. IV und V) in ganz besonderer Ausführlichkeit behandelt, ja vor diesem Lang (Hist. lapid. figurt. Helvetiae 1708 pag. 62 tab. 20) unter Lapis stellaris major obtusis angulis schon die deutlichste Vorstellung gegeben. Später bildete Knorr (Samml. Merkw. Nat. 1755 pag. 10 tab. XI. c) ein prächtiges freies Bruchstück ab, welches er vom Dr. Gmelin in Tübingen erhielt, woran man noch 20 Finger an einer Hand zählen kann, es gehört zu der grössten Abänderung, während eine zweite geschliffene Tafel l. c. tab. XI. *b* kleinere Varietäten gibt. Eine Krone mit 6½ Fuss langem Stiele beschrieb Collini (Acta Acad. Theodoro-Palat. 1775 III pag. 89 tab. III), sie stammte vom Prof. Mauchart in Tübingen. Schlotheim (Leonhard's Taschenb. Mineral. 1813 pag. 56) nannte die kleinen Knorr'schen Kronen Pentacrinites fasciculosus tab. 101 fig. 2, wegen der bündelweis neben einander liegenden Stiele, das freie Bruchstück der grösseren Form aber Pent. Bollensis, welchen Namen d'Orbigny pag 271 später gänzlich missdeutete. Als endlich Miller (Crinoidea 1821 pag. 59) für die englischen den passenden Namen subangularis einführte, welcher auf die runden Säulen anspielen sollte, konnte die spätere Bezeichnung P. Hiemeri König Icones sect. II tab. 3 fig. 29 nicht mehr zur Geltung kommen. So schwierig es auch halten mag, die Grenze zu den Briariden sicher zu ziehen, so springen doch andererseits wieder so viele Eigenthümlichkeiten in die Augen, dass wir in ihnen einen der besten Typen begrüssen.

Das **Lager** zeigte sich bis jetzt als ein sehr beschränktes.

Im Flözgeb. Würt. 1843 pag. 202 meinte ich einzelne Erfunde, die mir die Kinder der Nachbarschaft brachten, in den mittlern Lias γ stellen zu sollen, selbst im Jura pag. 159 war mir die Sache noch nicht viel klarer. Jetzt finde ich sie nirgends tiefer als in den Zwischenkalken von γ δ, und es ist die Frage, ob sie nur unter die Bänke mit Ammonites Davoei hinabgehen. Dann würden sie zugleich mit den ersten Amaltheen auf den Schauplatz treten. Auch in England lässt Wright (Monogr. Brit. Echinod. 1862 II. 81) sie in Gloucestershire etwa in derselben Region mit Ammonites capricornus erscheinen. Von nun an setzen sie sprungweise im Amaltheenthone fort, und erreichen in der untersten Region der Posidonienschiefer ihr Maximum, freilich wird es oft schwer, den einzelnen Erfunden immer ihre sichere Stelle anzuweisen. Für die jüngsten halte ich verkieste Kuchen, welche auf der Unterseite braune Schalen von Orbicula zeigen, so dass sie nicht einmal die Endschaft der Posidonienschiefer erreicht hätten. Im braunen Jura fand ich nie die Spur.

Varietäten, oder wenn man will Species, sind jedenfalls in Menge vorhanden, schon das verschiedene Lager könnte zum Anhaltspunkte dienen, aber das nun sachlich fest zu stellen, hat seine eigenen Schwierigkeiten. Da das Miller'sche Exemplar wahrscheinlich den tiefer liegenden angehört, so könnte man auf dieses den Namen **subangularis** beschränken wollen, und dann den höhern in den Posidonienschiefern **Hiemeri** heissen, aber gerade hier oben, wo man die meisten Kronen hat, scheint die Mannigfaltigkeit bedingt durch Alter und Erhaltung am grössten zu sein. Wir könnten daher diese Trennung nur als Lagerunterschiede gelten lassen.

Die **Stiellänge** tab. 101 fig. 1 welche bei einz lnen fig. 3 50 Pariser Fuss überschreitet, muss als das wichtigste Merkmal betrachtet werden, wie das die 24′ lange und 16′ breite Platte zeigt, welche ich in 1/5 natürlicher Grösse in „Schwabens Medu-

senhaupt 1868" abgebildet habe. Sie stammt von der Oelhütte bei Reutlingen, und liegt auf der Unterseite der Fleinsplatte im sogenannten Hainzen. Darunter folgt alsbald der Seegrasschiefer. Es ist glücklicher Weise die Spitze einer Colonie, die nach unten von ältern Kronen bedeckt im Unbekannten endigt. Ich lasse alles störende Beiwerk weg, und fasse nur die jüngste Gruppe von vierundzwanzig (XXIV) Stück ins Auge, deren Stiele sich unten zu einem gemeinsamen zählbaren Bündel vereinigen, Bündel, die man öfter findet, Knorr schon andeutete, und die daher ganz wohl mit Schlotheim als Hiemeri fasciculosus festgehalten werden könnten. Alle diese Stiele sind unten um die Hälfte dünner, als oben, wo sie der Krone nahe kommen, so dass eine Verkümmerung in die Augen fällt, und an ein Endigen mit Wurzeln gar nicht zu denken ist. Alsbald spalten sich sechs (VI) los, gehen aber nochmals quer durch die achtzehn (XVIII) des übrig gebliebenen Mutterstammes durch, indem die einzelnen gleich Weberfäden sich kreuzen, und verlassen dann vereinzelt den Stock, um frei ihre Kronen hinaus zu strecken, wie es Nummern 1—6 darthun. Kaum ist dies geschehen, so sendet nun auch der Rest des Hauptstocks seine zum Theil ganz freiliegenden Kronen ab, nachdem Nro. 7—9 sich losgelöst haben, kann man im linken Bogen des Hauptbündels noch deutlich fünfzehn (XV) Säulen zählen, und obwohl von nun an die Sache etwas verwirrt erscheint, so lässt doch die Abzweigung der Stiele keinen Irrthum zu. Nur über die zugehörigen Kronen könnten an der dicksten Stelle vereinzelte Zweifel entstehen, jedenfalls ist aber in dieser Oberregion keine Krone mehr noch weniger da, als die Stiele erfordern. Endlich, nachdem sich Nro. 18 losgetrennt hat, zählen wir am Ende des immer kleiner werdenden Bündels noch deutlich sechs Stiele, welche sich links plötzlich in schmalem Bogen einschlagen, um der Reihe nach die Gipfelkronen Nro. 19—24 zu entsenden. Messen wir von der

höchsten Krone Nro. 24 bis zum Ursprung des Bündels zurück, so haben wir eine Stiellänge von 53 Pariser Fuss, aber wahrscheinlich waren sie noch viel länger, denn noch glückte es mir nicht, das untere Ende zu finden. Eine solche Thiergruppe möchte kaum fähig gewesen sein, grössere Ortsbewegungen auszuführen. Nach unten setzen an der Platte noch viele Hundert Kronen mit ähnlichen Stielen fort, allein es ist kaum möglich, in die Masse Ordnung zu bringen. Es geht nur soviel daraus hervor, dass alle an Ort und Stelle geboren wurden, lebten und starben, um endlich wie die Korallen mit ihren Resten den Boden zu erhöhen. Blicken wir von diesem Bilde auf das des kurzstieligen Briareus tab. 100 fig. 3 zurück, so treten die schlagenden Unterschiede in ihrer ganzen Grösse hervor. Aber was nun zwischen diesen Extremen liege, das ausfindig zu machen, werden wir noch lange suchen und forschen müssen. Die Idee von einer Wurzelbefestigung muss wohl aufgegeben werden, die Individuen schlangen sich vielmehr mit ihren langen Stielen in- und durcheinander, um so gemeinsamen Halt im Schlamme zu bekommen, vielleicht starb auch der untere Theil ab, während die Gipfel noch kräftig vegetirten.

Die **Trochiten** sind alle rund, und äusserst ungleich, ja sogar nur ein Theil von aussen sichtbar, so dass sie in dieser Beziehung die complicirtesten unter den Pentacriniten bilden. Die Hilfsarme gehören zu den unbedeutendsten, welche wir kennen, an den untern Theilen der Säule finden wir daher kaum noch Spuren, wo sie sassen, blos oben unter Krone tab. 97 fig. 8 bekamen sie einige Bedeutung. Dort sieht man öfter Anhäufungen kurzer Glieder von birnförmigem Umriss, weil die Ober- und Unterseiten ungleich sind, auch gewahrt man am Ende nicht einmal Krallen, da sie zum Anklammern kaum benutzt wurden, sondern nur in der Verkümmerung begriffene Gebilde sind. Desto kräftiger entwickelten sich die

Kronen tab. 97 fig. 6. Die grössten (colligatus) beginnen mit unverhältnissmässig kleinen Kelchradialen, auf welchen sich die 10 Arme gewöhnlich mit sechs Gliedern zwischen den Doppelgelenken einsetzen. Darauf folgen dann die 20 ungleichen Gabelhände, so dass im Ganzen zwar nicht mehr als 40 Hände, wie beim Briaroides, vorhanden sind, 20 dicke und 20 dünne, aber an den dicken zähle ich zuweilen bis auf 36 Finger, und mögen auch die dünnen einige weniger haben, so kommen doch in runder Summe 1400 längere Spitzen heraus, die alle mit zwei Reihen gegliederter Tentakeln besetzt ins Gesammt **fünf Millionen** Glieder geben, aus welchen ein einziges Thier zusammengesetzt ist. Um die Mannigfaltigkeit dieser Formen in ihrer ganzen Grossartigkeit darzulegen, müsste mir mindestens der zehnfache Raum zu Gebote stehen. Ich will daher nur einige Hauptpunkte gebührend hervorheben.

Das **Verhältniss** der **Säule** zur **Krone** springt klar auf tab. 101 fig. 1 aus dem untern Posidonienschiefer von Holzmaden hervor. Die Krone *A* selbst ist freilich etwas zu kurz, weil die Gipfel der Finger und Hände zerschlagen sind, aber der ganze Eindruck ist doch der eines ächten subangularis Hiemeri: unten auf dem verdrückten Stiele decken die Reste der zerfallenen Hilfsarme das unterste spitze Glied der Kelchradiale, nur das zweite und dritte treten deutlich hervor, worauf sich die sechsgliedrigen Arme gleichmässig entwickeln; erst die 20 Hände mit 8—14 Gliedern werden ungleich; ob nun aber bei der folgenden Gabelung sich innen wirklich weiter 20 dünne Arme *k* einstellen, kann aus dem Exemplare nicht ergründet werden, da die Stelle für die Finger wahrscheinlich schon in das Bereich des zerstörten Oberendes fällt. In fig. 1. *B* ist die Krone von der Hinterseite dargestellt, welche im Gebirge nach oben lag, um zu zeigen, wie hier alles ordnungslos zerfiel, nur unten blieben die auf der Gegen-

seite nicht sichtbaren ersten Kelchradiale an ihrer ursprünglichen Stelle. So verhalten sich alle Kronen, einer der sichersten Beweise für die langsame Ablagerung, da der Verwesung noch Zeit blieb, die Glieder zu trennen, so dass das Wasser sie oben zerstreuen konnte, während unten der Schlamm die Theile zusammen hielt. Ansicht fig. 1. *C* von der Basis zeigt uns den verdrückten aber dicken Stiel. Zwei Radiale mit vier Armen sind in *A* vollständig; von den folgenden zu jeder Seite lassen sich nur je von einem Arme mit der innern Hand die Theile verfolgen. Mehr als die Hälfte der Kronen kann man daher nur in seltenen Fällen von einer Seite beobachten.

Die **Säule** ist im Verhältniss zur Krone dick, sie setzt unten noch etwas weiter fort, als die fig. 1. *A* angibt, allein die Glieder liegen so durcheinander, dass man über die Zugehörigkeit nicht ganz sicher ist. Schon dieses kurze Stück zeigt die Abnahme der Dicke nach unten sehr deutlich. Oben unter der Krone gieng zwar ein Stückchen verloren, aber die Eindrücke der hintern Kante zeigen, dass die Trochiten bis oben hinan sich nicht wesentlich verkürzten. Im Allgemeinen alterniren ungleiche Glieder miteinander. Von den Hilfsarmen sieht man nur die Gruben, diese stehen oben gedrängter als unten, und stützen sich stets auf einen etwas grössern Trochiten. Das Zählen der Trochiten ist unsicherer als bei den Basaltiformen, namentlich weil auch im Innern noch viele verborgene stecken, welche nur durch Anschleifen zum Vorschein kommen. Unten links in fig. 1. *x* habe ich ein Stückchen mit 5 äusserlich sichtbaren Trochiten doppelt vergrössert vom untersten Ende der Säule abgebildet: aus jeder der vier Nähte entspringt ein Bündel Linien, welche einen grössern und um den Nahrungskanal zwei kleinere Trochiten, also im Ganzen drei einschliessen, die aussen nie sichtbar werden. Zu jedem äussern Gliede kommen daher noch drei innere Verbin-

dungsglieder, nemlich zwei ganz kleine durch ein mittelgrosses von einander getrennt. Schon Goldfuss Petref. Germ. tab. 52 fig. 1. *f. g* hat das recht gut gezeichnet. Zum Glück gibt es hier so viel taugliches Material zum Schleifen, dass wir diesen innern Bau viel leichter zur Anschauung bringen können, als das bei Briareus möglich war, obwohl da wahrscheinlich noch verwickeltere Verhältnisse im Säuleninnern verborgen stecken mögen.

In den **Amaltheenthonen** liegen Massen brauchbarer Säulen: schon bei den kleinsten zeigen sich Stücke fig. 4, woran zwar die abwechselnden noch einen kleinen Unterschied in der Länge haben, aber so unbedeutend, dass man sie gern alle für gleichwerthig, wie bei den Basaltiformen, hält. Die dickere fig. 5 bleibt ihr noch im Ganzen höchst ähnlich, doch treten auf jeder Naht fünf schmale Wülste hervor, welche im Kreise den 5 Blattspitzen correspondiren, und dem Aussenrande eines im innern verborgenen Trochiten angehören. Bei der noch dickern fig. 6 findet die grösste mir bekannte Gleichheit statt, und auf den Nähten sieht man kaum die allerschmalsten Wülste von innern Trochiten hervortreten, allein der Schliff *b* zeigt, dass jeder Naht nicht wie vorhin (fig. 1. *x*) ein einfaches mit 3, sondern ein Doppelbündel mit 7 Trochiten entspricht (*x* vergrössert), d. h. zwei Bündel zu 3, welche durch einen siebenten, der soeben noch an die Aussenseite tritt, getrennt werden. Aeusserlich würde man die fünf Glieder fig. 6. *b* für gleichwerthig mit den fünf Gliedern fig. 1. *x* halten, allein innerlich nach den Bündeln sind sie gleichsam doppelwerthig, denn das Zwischenglied zwischen zwei Bündeln macht sich in *x* äusserlich stark geltend, in *b* dagegen gar nicht. Beim ersten Anblick meint man, die innern seien zwischengelagerte junge, welche beim weitern Wachsthum sich nach aussen vergrössern, allein da man die Bündel in allen Theilen der Säule ohne Ausnahme immer wieder findet, so scheinen sie in ihrer

Kleinheit ein integrirender Theil derselben zu sein. Eine Reihe Beispiele sollen das klar machen. In fig. 7 sind einige Glieder unverhältnissmässig gross, ja in fig. 8 nimmt das untere einen ganz übermässigen Raum ein. Forscht man nun aber nach dem Innern von fig. 9, so zählen wir zwischen den zwei dicken Gliedern zwei Doppelbündel *x*, welche das aussen kurz hervorquellende Gliedchen so zwischen sich fassen, dass über wie unter ihm jedes Doppelbündel um den Kanal 7 Trochiten (*y* stark vergrössert) zählt. In dem Stückchen fig. 10 werden daher die drei schmal hervorquellenden Trochiten auf der Aussenseite *a* von eben so viel Bündeln umlagert, als die grossen, wie die drei Doppelbündel auf der Schlifffläche *b* zeigen. Wenn es auch stellenweis schwer wird, in jedem dieser sechs Bündel die drei innern Trochiten zu erkennen, so bekommt man doch durch wiederholte Beobachtung bald solche Uebung, dass man sich in der Beurtheilung nicht täuscht. Nach fig. 10. *a* ist man geneigt, die sieben Glieder fig. 11. *a* damit für gleichwerthig zu halten, es würden sich die kleinern Zwischenglieder blos etwas vergrössert haben, allein geschliffen zeigt fig. 11. *b* anstatt drei nun sechs Doppelbündel, von denen je eins den 6 Nähten entspricht (*x* vergrössert), und darnach muss das Ganze abgewogen werden.

Die **innersten Wirbel** um den Nahrungskanal lösen sich in den Schliffen am schwierigsten auf, doch treten sie bei gutem Kalke deutlich hervor, wie das vierfach vergrösserte Doppelbündel fig. 12 zeigt: sie machen die Hälfte aller Trochiten aus, und fehlen in keinem Theile der Säule. Unser Doppelbündel hat $4+2+1=7$ Glieder, wovon nur das unpaare in der Mitte nach Aussen die Zähne der Blätter zeigt. Um sich davon zu überzeugen, ist es gut, den Schliff nicht ganz bis zum Centrum fig. 13 zu führen, dann erkennt man im Blattschnitt (*x* vergrössert) paarig gestellte Querlinien, wovon allemal zwei Paare auf ein Bündel kommen, welches

sich nach aussen an den Zähnen bestimmt erkennen lässt. Unser Stück *x* hat zwei Doppelbündel, folglich 8 Paar markirte Querlinien, welche den kleinsten Trochiten entsprechen. Wie durchgreifend dies Gesetz ist, zeigt fig. 14, welches wegen seiner Dicke und der gedrängt alternirenden Hilfsarmnarben schon hart unter der Krone weg sein muss. Die Schliffläche *b* schneidet zwei Blätter, wie die unten dagegen orientirte Gelenkfläche zeigt, und man erkennt darin deutlich die Stellen der Hilfsarme mit durchbohrtem Gliede, da dieselben tief in die Säule eindringen. Da mit den grössern genarbten Trochiten regelmässig kleine abwechseln, und dazwischen nur ganz dünne Platten dritter Ordnung hervorbrechen, so stimmen damit nun auch die innern Bündel (*x* vergrössert), denn zwischen den zwei Narbengliedern liegen zwei Doppelbündel, die den vier Nähten entsprechen. In den Verticalbändern der Blätter zählen wir daher in jedem Doppelbündel vier Linien, die nach innen sich in ebensoviel Zahnreihen fortsetzen. Je zwei solcher Zahnreihen kommen auf ein einfaches Bündel.

Hohlräume scheinen öfter gesetzlich aufzutreten, namentlich erkennt man sie an dem Eisenoxydhydrat, das offenbar durch Verwitterung des Schwefelkieses entstand. Auch dunkele thonige Stellen zeichnen sich nach gewissen Richtungen auf der gelben Kalkspathfläche aus fig. 15: die Glieder aussen *a* sind ziemlich gleich; die Schliffläche *b* senkrecht gegen ein Blatt zeigt in jedem Bündel 2 + 2 runde Thonflecke (*x* vergrössert), den Räumen zwischen den Gelenkblättern entsprechend, zwischen jedem Flecke liegen in der Mitte zwei Linien. Stark vergrössert *y* lösen sich dieselben in Doppellinien auf, welche den vier innersten Trochiten eines Bündels entsprechen. Aetzt man gewisse Stücke, so ziehen sich der Länge nach feine Haare von Eisenoxydhydrat hinab, welche man für die Stellen halten könnte, worin zarte Ligamente

lagen. Die fasrigen Haare correspondiren den Blättern, wir sehen daher in fig. 14. *x* zwei solcher Stellen, in fig. 15. *y* eine. Auch die Zickzacklinien innerhalb des Bündels zeigen an ihren Ecken gewöhnlich einen dicken Rostfleck, während die Zickzacklinie selbst öfter nicht bestimmt verfolgt werden kann. Mit diesen Kriterien vertraut, kann man dann alle Theile bis in die

obersten Enden tab. 101 fig. 16—19 deuten. Das Säulenstück fig. 16 von Hinterweiler bei Tübingen wohl nicht aus dem mittlern Lias, sondern aus den Zwischenkalken γ δ, wurde schon im Jura tab. 19 fig. 45 abgebildet, unten sind die Trochiten noch mittelmässig dick, aber oben werden sie ausnehmend dünn, so dass man an 40 Glieder zählen kann, dennoch hat jedes eine Hilfsarmnarbe, die miteinander alternirend sich bis zum obersten Ende verfolgen lassen. Nur oben fehlt noch ein ansehnlich Stück, wie die grosse Sternfläche zeigt. In dieser Beziehung ist der Kegel fig. 17 schon vollständiger, obwohl oben der Nahrungskanal auch noch auf einer kleinen Sternfläche liegt. Erst der Gipfel von fig. 18 ist ganz vollständig, er endigt daher mit einem Plättchen, worauf fast nur für den Nahrungskanal Platz blieb. Trotzdem meint man, die Spuren der Hilfsarmnarben fast bis zum Gipfel verfolgen zu können, freilich ist über das äusserste Ende vollständige Sicherheit kaum zu erreichen. Auffallender Weise zeigt die Schliff fläche solcher Kegel fig. 19 in den Nähten mit grosser Bestimmtheit nur einfache Bündel innerer Trochiten. Das Stück wurde senkrecht gegen ein Blatt, aber nicht bis zum Nahrungskanal angeschliffen: wir haben in *x* drei äussere Trochiten mit zwei Bündeln vergrössert, auf den Trochiten erkennt man noch die runden Kreise mit dem Nahrungskanal für die Hilfsarme, und dazwischen bezeichnen je zwei Doppellinien drei innere Trochiten, wovon der mittlere grössere zu den Zahnlinien gehört, die beiden kleinsten bilden dagegen die innerste

Reihe. Blicken wir nochmals auf das Gesagte zurück, so kann man im Ganzen

Trochiten von **Fünferlei Grösse** unterscheiden, wovon drei auf die innern Bündel kommen, welche sich in die Nähte zweier ungleicher aber aussen sichtbaren Glieder legen, während die drei Glieder eines Bündels aussen nie sichtbar werden. Man kann daher zwei freie äussere (1ste und 2te Grösse) und zwei verdeckte innere (4te und 5te Grösse) unterscheiden, welche durch ein Mittelglied (3ter Grösse) von einander getrennt sind; zwei Bündel mit dem zwischen oben und unten liegenden enthalten daher alle fünf Grössen: $4+2+1=7$ gehören davon zu einem Doppelbündel, während die zwei äussern alternirend die Doppelbündel trennen. Da die zwei äussern öfter in's Gleichgewicht treten, wie in fig. 6, so könnte man vielleicht passender blos von vier Grössen sprechen, dann würde die Alternanz wegfallen, und wir hätten unter je acht aufeinander folgenden Gliedern 4 (die Hälfte) kleinste um den Nahrungskanal, 2 in der Mitte der Bündel, 1 im Doppelbündel und ein äusseres, das die Doppelbündel (zu 7 Gliedern) von einander trennt. Da nun diese Zahl in allen Theilen der Säule auftritt, so können sie nicht gut als junge angesehen werden. Ja da man gewöhnlich annimmt, dass die Vermehrung der Trochiten überhaupt unter der Krone, wo die gedrängtesten Glieder stehen, vor sich geht, so fällt es auf, dass hier in den Nähten nur einfache Bündel fig. 19. *x* zu stehen scheinen. Doch wäre es wohl möglich, dass darin die Anlage zu einem Doppelbündel vorhanden wäre, was sich mit der Lupe nicht erkennen liesse.

Auch die Gelenkflächen zeigen häufig die innern Trochiten noch in ihrer Lage: die kleinsten fig. 24. *b* umgeben dann blos mit zierlichen glatten ungekerbten Blättern den Nahrungskanal, während der grosse Stern zu den schmalen, aussen sichtbaren Trochiten gehört, und nach der Annahme

von 5 Grössen zweiter Grösse sein würde. Auf dem Sterne fig. 24. *a* liegt dagegen ein grösseres, am Rande bereits gekerbtes Blatt (*x* vergrössert), wahrscheinlich dritter Grösse aus der Mitte eines Bündels. In fig. 25. 26 sind diese Sternchen aus ihrer Lage gerückt, und springen daher sogleich in die Augen. Auch

Missbildungen verschiedener Art kommen vor: so sind im Sterne fig. 27 zwei Blätter unten gekrümmt und gegen einander gerückt, in *a* liegt das Gelenk fünfter Grösse noch an seiner Stelle darauf, und in *b* fiel es weg, und blieb daneben liegen. **Vierseitige** Glieder fig. 28—30 finden sich gar nicht selten: die kleine fig. 28 ist ganz regulär; fig. 29 dagegen symmetrisch, am obern Rande sichtlich breiter als am untern; dagegen beginnt in fig. 30 das untere linke Blatt sich wieder zu gabeln (*x* vergrössert), und zwar an der untern Gelenkfläche, wie an der obern. Wenn einzelne Trochiten in einem Maasse anschwellen, wie der oberste in fig. 31 mit fünf Gelenknarben, so dürfte das auch nicht normal sein. Das Sonderbarste liefern jedoch die **Spiralsäulen** fig. 32, wie ich sie in Schwabens Medusenhaupt pag. 46 fig. 8 abbildete, und welche schon Rosinus kannte. Die mittlere Spirale zeigt auf der Aussenseite zwei vollständige Umgänge, sogar ein dritter darüber setzt nur ein wenig treppenförmig ab, erst die weiter folgenden Trochiten oben und unten können den Kreislauf wieder vollständig gewinnen.

Von der **Bündelung** der Säulen einen Begriff zu geben, habe ich tab. 101 fig. 2 ein Stück mit 17 Individuen, wie man am Querschnitt *A* zählen kann, abgebildet. Von der Oberseite *B* sind nur 10 sichtbar. Aus der Dünne der Säulen kann man schon schliessen, dass es dem untersten Ende angehörte. Sie sind von ziemlich verschiedener Grösse, und stellenweis so in einander gequetscht, dass einzelne ihre Rundung verloren, ob das nun bei Lebzeiten oder erst durch den mechani-

schen Druck des Gebirgs geschah, lässt sich nicht entscheiden. Die Hilfsarme verschwanden längst, sie konnten auch gar keinen Nutzen haben, nur die Grube eines einzigen rechts bemerkt man. Obwohl die Säulen sehr gedrängt stehen, gehört das Bündel doch noch zu den kleinen, das Bündel unserer grossen Gruppe fig. 3 hat über die dreifache Breite, aber doch nur 7 Individuen mehr. Vergleicht man hiermit die Dicke der Säulen unter der Krone fig. 21, so ward der Durchmesser nicht selten mehr als drei Mal grösser, woraus man auf die bedeutende Abnahme der Dicke nach unten schliessen kann.

Hilfsarme sind da, aber nur nach oben gegen die Krone, doch auch hier kurz und kleingliedrig, wie verschiedene unserer Figuren zeigen. Ihre Glieder bohren sich tief in die Säule, indem sie immer kleiner werden, daher lassen sie sich beim Anschleifen fig. 14 noch längere Zeit verfolgen. Sie haben eine birnförmige Gestalt fig. 33 (*x* vergrössert), und kehren ihre scharfe Kante nach oben. Bei gut ausgewitterten Exemplaren fig. 34 (*x* vergrössert) meint man sogar 5 Nahrungskanäle wahrzunehmen, aber der innere bohrt nur durch. Es verleiht ihnen das noch einige Aehnlichkeit mit Briaroides und wenn Massen solcher kleinen Gliederchen die Stiele in der Kronengegend bedecken fig. 36, so kann man allerdings sich leicht in der Bestimmung irren.

Die **Kelchradiale** tab. 101 fig. 20—23 setzen sich dergestalt an das Oberende der Säule, dass sie die Spitze verdecken: das Basale (pelvis) entspricht dabei der Säulenkante und das erste Kelchradial der Säulenseite. Man könnte nach der Gestalt der Basalia im untersten Kelch kranze drei Species machen: die **eine** fig. 20 aus dem verwitterten Posidonienfleins über dem Seegrasschiefer von Pliensbach bei Boll bildet ein längliches, warziges Sechseck (*x* vergrössert); die **andere** fig. 22 aus dem Seegrasschiefer

von Holzmaden macht mehr ein symmetrisches oben verengtes Trapez mit einer glatten Verdickung, die ihre breitere Basis auf die Säulenkante stützt (*x* vergrössert); die **dritte** fig. 21 aus den Zwischenkalken γ.δ von Hinterweiler südlich Tübingen weicht als die älteste am meisten ab, denn hier dehnt sich das Unterende zu einer langen Spitze aus (*x* vergrössert), und wird dadurch im Umrisse den grössern ersten Radialgliedern ganz ähnlich. Die Spitzenden dieser ersten Radialen, welche bei allen dreien gleich sind, bestehen übrigens nicht aus einem Stück, sondern aus zweien, indem eine deutliche Naht von aussen nach innen schief hinauf geht, in welcher sie gar gern abbrechen, und man sieht dann eine deutlich gekerbte Gelenkfläche (fig. 20. *z* vergrössert). Zuweilen scheint sogar darunter noch eine zweite Naht bemerkt zu werden. Wenn daher die Stiele hart unter der Krone wegbrachen fig. 23, so sieht man statt der Spitzen der Radiale eiförmige Kerbflächen, mit welchen die Basalia abwechseln. Die Mitte nimmt der bedeutend verjüngte Säulenstern ein, in dessen Gabeln man noch Spuren von Hilfsarmgliedern zu bemerken meint. Während die untern Kelchradiale der drei genannten Abänderungen unten alle spitz, wie eine Nadel endigen, so kommen nun auch zuweilen stumpfe fig. 35 vor, die mehr einer Parabel gleichen, welche ringsum von einem verdickten Rande eingefasst ist. Das rechts daneben stehende Kelchradial zeigt, wie ganz anders die Verhältnisse sich in diesem untern Theile der Krone machen. Freilich mag an Manchem auch die Art der Erhaltung andere Eindrücke in uns hervorbringen, aber ganz läugnen lassen sich die Unterschiede nicht.

Die **basale Kelchdecke** von der **Innenseite** fig. 20. *a* bemerkt man zwar bei allen, aber einer sicheren Deutung setzen sich grosse Schwierigkeiten entgegen, nur bei starker Verwitterung, wie wir sie in oberflächlich lagernden Posidonienplatten finden, kann man die Nähte verfolgen: wir sehen

dann um den Nahrungskanal einen innern Kreis von fünf trapezoidalen Plättchen, mit welchen nach aussen ein grösserer alternirt, der aus vierlappigen Platten mit einem mittlern Loch besteht, und die Oberseite der Basalia bedeckt. Erst im dritten alternirenden Kreise treten die Innenflächen der ersten radialia hervor, welchen durch einen grossen Punkt getrennt (links bei *a*) die queroblongen Oberseiten der zweiten radialia folgen. Das Ganze bildet demnach ein zierliches Mosaik mit Gittern und Gruben für Einlagerung der weichern thierischen Masse.

Die **Kronen** in ihrer ganzen Entwickelung richtig aufzufassen, gelingt niemals an einem einzigen Stück, daher hat auch die Abbildung ganzer Exemplare, selbst wenn man die Photographie mit zu Hilfe nehmen wollte, keinen so ausserordentlichen Werth, wie die ganzen Bilder (Württ. Jahresh. 1856 tab. 2) zeigen, abgesehen von dem Eindruck, den die ganze Grösse auf uns macht. Ich will daher nur noch einzelne Theile schärfer ins Auge fassen, nach welchem sich der Kundige dann leicht das Andere ergänzt. Das grosse **Strahlstück** tab. 97 fig. 6 zeigt, wie klein die drei untern Radiale gegen die folgende Entwickelung sich verhalten: die 20 Arme darauf pflegen immer 6 Glieder zwischen den Keilen zu haben, nur zuweilen kommen 8 vor (tab. 101 fig. 39. *A* rechts unten), doch kann daran Missbildung schuld sein. Die Gabelung zu zwanzig Händen ist aber in allen Fällen und zwar gewöhnlich sehr ungleich, denn die rechte innere Hand dieses Strahls tab. 97 fig. 6 hat nur 8, die linke dagegen 16, also gerade doppelt so viel. Gewöhnlich ist aber der Unterschied nicht so gross. Dadurch ward es möglich, dass die Nebenhände *k* sich freier auf ihren ungleichen Ansätzen bewegen konnten. Regel bleibt es bei allen, dass diese ungleichen Gabelhände ihre zahlreichen Finger gegen einander kehren. Wir zählen an dem linken allein 17 Finger. Da nach oben die Finger immer gedrängter werden, so mögen noch eben so

viel fehlen, zuweilen habe ich sogar 36 Finger (Schwabens Medusenhaupt fig. 52) gefunden, doch ist an den kleinern die Zahl gewöhnlich geringer. Die Zahl der Glieder in den Handreihen zwischen den Fingern variirt zwar, ist aber immer eine gerade, weil je zwei einer Pinnula zur Stüze dienen. Die erste Schwierigkeit tritt auf in der Deutung der

Zwischenplatten tab. 101 fig. 39. *A* des Kelches, von welchen „Plated Integument, connecting the sides of the arm joints and the hands as far as the first finger joint together" Miller (Crinoidea pag. 61) schon redet, und darnach mit Recht auf eine grosse Ausdehnung der Leibeshöhle schliesst. Eigentlich sind es keine Platten, sondern lange Stäbe, wie wir drei solcher gestreiften unten links in fig. 34 auseinander gefallen sehen. Dass die untern nächst der Säule einen Hohlraum umschliessen, kann man in fig. 23 auch von der Innenseite wahrnehmen. Aber da die Stäbchen von aussen den untern Articulationsgliedern der Pinnula vollkommen gleichen, so lässt sich nach oben hin nicht sicher entscheiden, wann die Zwischenplatten aufhören und die Pinnulae beginnen. Jedenfalls haben wir dreierlei zu unterscheiden: 5 zwischen den Kelchstrahlen, 5 zwischen den Armen und 10 zwischen den Händen. Davon reichen die **Interradialen** zwischen den Kelchstrahlen am tiefsten hinab, sie treten gleich über den Basalia fig. 23 auf, und bilden dann zwischen den Armen einen breiter werdenden Zug, der noch zwischen der untern Hälfte der Hände deutlich fortgeht, und dann sich zu Tentakeln entwickelt. Dreimal können wir sie an unserer fig. 39. *A* verfolgen, doch vom dritten rechts unten ist nur eine Reihe Platten da. Damit wechseln dann die **Interbrachialen** ab, welche sich entschieden höher in der Gabel der Arme einsetzen, der Theil zwischen den Armen ist unzweifelhaft, auch noch die untern Plättchen zwischen den Händen, aber dann wird die Grenze schnell unsicher: zweimal liegen die Züge

ganz klar, nur das dritte Mal links werden sie von den Hilfsarmen bedeckt. An den Interbrachialplatten fig. 35 beginnen auf der linken Handseite die Platten sich alsbald in Reihen zu stellen und scheinbar in Pinnulae überzugehen. Der **Intermanualen** zwischen den 20 Gabelhänden eingesetzten sind natürlich 10, und davon die untere noch ganz unzweifelhaft. Damit wächst die geschlossene Unterseite immer mehr in die Breite. In den 20 Gabeln der 40 Hände bemerke ich zwar keine Verbindung mehr, allein in fig. 34 habe ich den Theil eines seltenen Stückes aus dem Lias ε von Sebastiansweiler südlich Tübingen abgebildet, woran noch Theile von den Tafeln des Perisoma der Bauchseite fig. 34. *u* blos gelegt werden konnten. Es sind rauhe, in der Mitte etwas erhabene und verdickte Täfelchen von rundeckigem Umriss, welche die ganze Scheibe bis über die Gabeln der 40 Hände zweiter Ordnung bedecken. Denn die Kelchradiale nebst den untern Gliedern der Arme zerfielen, erst die 20 Hände, sowie die obere Hälfte der Interbrachial-Täfelchen blieben noch im Zusammenhange, von letztern fielen nur die untern auseinander, und liegen als rauhseitige Stäbe bis zu 6 mm Länge zwischen den zahlreichen Hilfsarmgliedern zerstreut, welche von birnförmiger Gestalt gar zierlich fünf Grübchen (*x* vergrössert) zeigen. Das von zwei Seiten gezeichnete Stück *u*. *s* gehört der obern rechten Ecke *v* an, woran man noch die Gabel der 20 Hände erkennt, über welche die perisomen Täfelchen weit hinausgehen. Die untern Plättchen, welche sich in dieser Gabel neben *p* weiter höher einsetzen, sind offenbar noch Zwischenplatten, die erst oben zu Pinnulen sich gestalten. Dieses Gabelhandstück von der interbrachialen Seite *s* betrachtet zeigt auf jedem Gliederpaar eine grosse eckige Platte, die nach oben Pinnulae tragen, trotzdem, dass das Perisoma *p* darüber sich ganz bestimmt verfolgen lässt, als wenn unter einer geschlossenen Tafeldecke die hier wohl

noch kurzen Pinnulae allmählig freie Bewegung gewonnen hätten. Leider ist in allen Fällen, wo Kalk auf Kalk liegt, die Masse so ineinander gewachsen und undeutlich geworden, dass man zufrieden sein muss, wenigstens die Existenz dieser Decke nachweisen zu können. Die Verfolgung der Hände und Finger mit ihren Pinnulae fig. 39. *B* gelingt immer nur theilweis, und man muss eine Menge Exemplare zusammennehmen, um ein Gesammtbild zu bekommen. An jeder Hand ist eine Digital- und Antidigitalseite zu unterscheiden, die beide bis in die Fingerspitzen hinauf von Pinnulae eingefasst werden. Am einfachsten macht sich die **Antidigitalseite**, weil daran die Pinnulae eine ununterbrochene Reihe bilden, jede Pinnula stützt sich mit ihrem untersten grossen Gliede auf zwei Handringe, nur das Doppelgelenk fällt aus, und es hat dann den Anschein, als wenn drei Ringe, worunter das Doppelgelenk den obersten bildet, zum Anhalte dienten. Nur wo es gegen die Zwischenplatten hinabgeht, wird der Anfang der Pinnulae unsicher, zumal da die Zwischenplatten dem untersten Pinnulagliede vollkommen gleichen. Obwohl die Rücken dieser Antidigitalseite häufig so aneinander stossen, dass die Pinnulae sich in der Tiefe verbergen, so gibt es doch immer Stellen genug, wo sie zu Tage treten, sie scheinen unten kürzer und breiter, oben länger und schmaler zu sein. Schwieriger ist die **Digitalseite**: längs der Finger kann man zwar die Pinnulae leicht verfolgen, man sieht aber die Reihen beider Seiten immer zusammengeklappt, nur äusserst selten liegen sie so ausgespreizt da, dass man sich von der Alternanz der einzelnen Finger-Pinnulae überzeugen kann. Aber auch längs der Digitalseite der Hände zwischen den Fingern setzencs ihkräftige Platten an, welche zur Basis von Pinnulen dienen. Die unterste dieser Platten ist klein, und reicht nicht ganz in die Gabel der Fingerabzweigung hinab, aber dann kommt bis in die äusserste Fingerspitze hinaus auf

zwei Ringe immer eine Pinnula, so dass selbst das Doppelgelenk mitzählt, und nicht wie auf der Antidigitalseite frei ausgeht. Der Einsatz der untern Pinnulareihe eines Fingers findet daher in der Gabel der nächstfolgenden Finger nach unten Statt, und zwischen den Pinnulen ist blos der Unterschied, dass sie längs des Armes kräftiger und kürzer sind als längs des Fingers, bis sie oben an der Fingerspitze sich bis in's Feinste verlaufen. Schwieriger ist zwar der Anfang der obern Pinnulareihe in der Fingergabel zu verfolgen, aber auch hier reichen die Ansatzplatten nicht ganz bis zu den ersten Fingergliedern herab, sondern es bleiben etwa 3—5 Glieder leer, bis die erste Pinnula kommt. Es muss eine ungerade Zahl sein, weil die untern den geraden Zahlen folgen.

Tab. 101 fig. 40 ist zwar nur ein Bruchstück, das ich schon im Handbuch Petref. 1852 tab. 62 fig. 61 erwähnte, allein es stammt aus den Zwischenkalken des Lias γ δ von Heiningen, gehört also den tiefsten Lagern an. Es sind handhohe Bänke von Mergelkalk, die beim Zerfrieren die grösste Masse von Stielgliedern geben, welche man in den Sammlungen findet. Unter den kräftigen Kronentheilen zeichnet sich besonders die lange dünne Hand *a* aus, welche erst, so weit man zählen kann, beim 64ten Gliede den untersten Finger nach innen sendet, es ist also eine der 20 Schlankhände, die der viel dickern *b* ihre Finger zukehrt, und daher beide zusammen eine der zwanzig Gabelhände bilden. An der Schlankhand ist der Ansatz der Pinnulae auf der Antidigitalseite links ausserordentlich deutlich, das Doppelgelenk geht frei aus, und das nächste Glied darüber erbreitert sich etwas, und beide deuten damit an, dass innen gegenüber ein Finger abgeht. Die dickere Gegenhand *b* lässt dagegen nur unten auf der Antidigitalseite einige Ansätze der Pinnulae zum Vorschein kommen, desto bestimmter werden die Ansätze auf der

Fingerseite zwischen den Fingern, wenn auch durch das Anpressen der Finger gegen die Hand der Anfang am Unterende deutlicher sein könnte. In ganz besonderer Pracht liegen die Pinnulae der Antidigitalseite der Nachbarhand *c* da, die Fugen der Plättchen sind zwar etwas getrennt, die Ordnung wurde aber dadurch in nichts gestört: man sieht deutlich, wo nach der Innenseite an drei Stellen die Finger abgehen müssen, denn die drei Ringe, auf welche sich die Basalplättchen stützen, sind sichtlich schmaler als die übrigen. Nur am obersten Ende bei *d* fielen die Pinnulae weg, und man sieht da noch längliche Rinnen zwischen je zwei Handgliedern, worin die untern Platten der Pinnulae ruhten. Von der Schlankheit der Finger kann *F* einen Begriff geben. Das verschiedene Ansehen der beiden Säulenstücke *A*. *B* erklärt sich wohl dadurch, dass sie verschiedenen Enden in der langen Säule angehörten.

Vereinzelte **Kronenglieder** tab. 101 fig. 38 bekommt man ganz besonders rein in den Posidonienschiefern von Pliensbach bei Boll, wo sie hart an der Oberfläche liegend durch Verwitterung weich und chocoladenbraun wurden. Die Gelenkflächen sind hier nicht selten bis in ihre feinsten Theile zu beobachten. Man bemerkt auf vielen eigenthümliche am äussern Ende zugespitzte Furchen, worin die Bandmasse lag, welche die Glieder zusammenhielt (*x* vergrössert), in den Furchen liegt meist noch ein krümelicher Kalkstaub, welcher wahrscheinlich noch von den Muskeln herrührt. Auf andern *y* (vergrössert) liegen kalkige Pusteln, die wie aufgebrochene Bläschen erscheinen, und wahrscheinlich ebenfalls zur Befestigung weicher Theile dienten, das Glied ist vollständig symmetrisch und zeichnet sich auf dem Rücken durch eine markirte rauhe Bucht aus, dürfte darnach das zweite Kelchradial sein, obgleich ich daran bei andern die Bucht nie bemerkte.

Mikroskopisch geben die Längsschliffe keine besonders gute Aufklärung, man kann die innern Trochiten mit starken Lupen viel besser verfolgen, dagegen zeigen sich im Querschliffe fig. 37 verschiedene Texturen: innerhalb der Blattkerben zeigt sich ein sehr regelmässiges Gewebe von runden im Quincunx stehenden Maschen, durch Ausfüllung derselben entstanden offenbar die zarten Fasern pag. 296, welche man mit der Lupe auf zerbrochenen Stücken leicht erkennt; in den Zahnkerben *z* darum sind zwar die Maschen auch vorhanden, aber schwerer sichtbar und etwas kleiner; das Gewebe *g* zwischen den Blättern hat viel dickere Zellenwände, das Lumen ist unsicherer rund, und da die Wände öfter zerreissen, so tritt eine Aehnlichkeit mit Knochentextur auf; am Rande *r* bemerkt man mit der Lupe kleine schwarze Röhren, die von der Oberfläche senkrecht eindringen, indessen bei stärkerer Vergrösserung wird die Sache sehr undeutlich; zwischen *g* und *z* liegt noch ein lichteres Gewebe von grössern Maschen *m*, wie wir sie auch im Nahrungskanale finden, was davon aber auf das thierische Gefüge, und was auf Kalkspathrisse zurückzuführen sei, lässt sich schwer ausmachen. Da derartige Untersuchungen von keiner grossen praktischen Bedeutung sind, so verwendete ich darauf nur wenig Fleiss.

Die **Species** richtig zu würdigen, hat bei der Menge von Erfunden seine eigenthümliche Schwierigkeit, schon die Grenze zum Briareus und seinen Verwandten ist nicht ganz sicher, nun vollends die der verwandteren Formen untereinander. Wenn ich mich gern der drei Namen

subangularis, colligatus, Hiemeri

bediene, so will ich damit meist nur auf Millers Form im Lias δ, auf das grosse Bild (Württ. Jahresh. 1856 tab. 2) aus dem sogenannten Hainzen unter dem Posidonienschiefer, woran mir die erwähnten Zwischenplatten, welche den Rücken der Strahlen, Arme und Hände miteinander verbinden (colligare),

zuerst recht klar wurden, und auf die schwächern Kronen des Hiemer im ächten Posidonienschiefer hinweisen, ohne dass ich im Stande wäre, mir der Unterschiede immer so recht bewusst zu werden.

Den subangularis Miller Crinoidea pag. 59 tab. 1 in's Auge fassend, so haben die Zwischenplatten und das erste Kelchradial mit dem breiten Unterende zwar grosse Aehnlichkeit mit unserm colligatus tab. 101 fig. 35, aber da dieser hart unter dem Posidonienschiefer, und der englische wahrscheinlich im untern δ liegt, wie unser Bruchstück tab. 101 fig. 40, so werden ohne Zweifel noch bedeutende Verschiedenheiten mit der Zeit an's Licht kommen, abgesehen davon, dass das untere Radialglied bei unserm schwäbischen viel breiter, und das Grössenverhältniss zur übrigen Krone ein ganz anderes ist, als bei dem englischen. Dem Lager nach würde das Bruchstück tab. 101 fig. 21 besser stimmen, allein das Becken (basilare) ist spitz, wie das erste Glied der Kelchradiale, was ich sonst nie wieder beobachtet habe. Soll man nun aus solch einzelnen Stücken eine besondere Species (acutipelvis spitzbeckig) machen oder nicht? Wenn wir den ächten Hiemeri nur auf die schwächern Kronen mit einem kleinen warzigen Becken tab. 101 fig. 20 aus den Platten der Posidonienschiefer beschränken, so bleibt immer noch eine kräftige Form tab. 101 fig. 34 über, deren trapezförmiges Becken aussen durch eine pylasterartige Erhöhung tab. 101 fig. 22. *x* verstärkt ist, von der Verschiedenheit der Stiele namentlich in der obern Region nicht zu reden. Aus allem leuchtet nur so viel ein, dass es mit dem Festhalten der Species in den meisten Fällen keine so sichere Sache ist, wie viele immer noch meinen. Mit Freuden sehe ich, dass diese Ansicht jährlich an Boden gewinnt, und zahlreiche Beobachter den Standpunkt einnehmen, welchen ich schon beim Beginn dieses Werkes (Cephalopoden 1846 pag. 16) vertheidigte.

3. Apiocrinus.

Der Pear Encrinite (Birnen-Encrinit) von Bradford in Wiltshire wurde zuerst von Parkinson (Organic Rem. 1808 II pag. 208 tab. 16) ausführlich beschrieben. Miller (Crinoidea 1821 pag. 17) begann damit sein bahnbrechendes Werk, und übersetzte den Namen blos ins Griechische (ἄπιον Birne). Es sollte damit auf die längliche Form des Kelches angespielt sein, obwohl die meisten andern Species kugelig oder eckig sind. Längst vorher ward man schon auf die mächtigen Wurzeln und Stiele aufmerksam, welche sich besonders im Weissen Jura in ausserordentlicher Menge finden. Guettard (Mémoires de l'Acad. roy. Paris 1755 pag. 318) bildete die Wurzeln aus der Franche-compté in verkehrter Stellung ab, verleitet durch die entfernte Aehnlichkeit mit einer vertrockneten Jerichowrose (Anastatica Hierochuntica); Walch (Naturgesch. Verst. 1769 II. 2 pag. 134 tab. *G.* II. III. IV) bekam sie durch Prof. d'Annone von Pfeffingen bei Basel, und widmete ihnen drei grosse Tafeln, konnte aber auch noch kein Licht hineinbringen. Denn gerade die Wurzeln sind das Sonderbarste an den Geschöpfen, und entfernten sie von allen lebenden Verwandten weit, bis endlich in unserer Zeit 1864 der Rhizocrinus bei den Lofodden an der Norwegischen Küste aus der Meerestiefe lebend hervorgezogen wurde, freilich klein und ärmlich genug im Hinblick auf die ausgestorbenen. In der That, wenn irgend einer den Namen „Wurzelencrinit“ (ῥίζα Wurzel) verdiente, so wären es unsere jurassischen Apiocriniten gewesen, jetzt hat der lebende das Zeichen bekommen. Wenn etwas an Pflanzenwurzeln erinnert, so sind es diese dicken callösen scheinbar ungegliederten Zweige, welche öfter einen wirren Haufen bis zu Faust- ja Kopfgrösse bildend auf dem Kalkboden Halt suchten. Allmählig entwickelt sich daraus der dicke drehrunde gegliederte Stiel, der keine Spuren von Hilfsarmen (Cirren) zeigt, einen grossen Nahrungskanal hat, von

welchem die Gelenkrippen gleichförmig nach aussen strahlen, hin und wieder sich theilend. Im Allgemeinen sind die Säulen sehr einförmig, so dass es nicht leicht möglich wird, nach ihnen Species zu machen, wie bei den Pentacriniten, doch fehlt es nicht an einigen Auszeichnungen, z. B. Knoten (echinatus) und Compressionen (ellipticus), die freilich dann sogleich zu Untergeschlechtern benützt wurden. Nicht selten schwellen sie durch Missbildung fassförmig an, treiben auch wohl dicke Nebenstiele, welche möglicher Weise verkümmerte Nebenkronen getragen haben könnten. Wie lang die Säulen an vollständigen Thieren waren, lässt sich schwer ermitteln: Miller Crinoid. pag. 19 nahm sie kaum länger als die Krone 0,2 m an, das dürfte zu kurz sein, d'Orbigny (Crinoides tab. 5 fig. 1) fast fünffach so schlank 1 m und beruft sich dabei auf ein Exemplar von la Rochelle, was von der Wurzel bis zur Krone erhalten 950 mm mass. Unter dem Kelche schwellen die Säulen oftmals bedeutend an, um auf breitester Unterlage die Basalia (pelvis) aufzunehmen, die allerdings ein völlig geschlossenes Becken bilden, bestimmt, die ganze Last des Körpers zu tragen. Da Miller mit seinem rotundus begann, und ihm acht volle Quarttafeln widmete, so lag eine Vergleichung dieser Glieder mit dem Becken der Wirbelthiere in der That sehr nahe. Denn es alterniren damit zwar die drei übereinander folgenden Kelchradiale, alles ist aber untereinander namentlich auch seitlich so fest verwachsen, dass dadurch ein becherförmiger Hohlraum entsteht, den Miller gar nicht unpassend mit einem Kelch (cup, calyx) verglich. Selbst die untersten Armglieder sind seitlich unter einander noch so fest sogar durch Interradialglieder verwachsen, dass sie erst weiter oben bewegungsfähig wurden, wie das Miller schon gut, d'Orbigny aber falsch zeichnete. Diesem compacten Verwachsen der Kelchglieder verdanken wir eine Menge Kronenstücke, welche sicheres Zeugniss von

der Mannigfaltigkeit der Species geben. Dagegen sind wir über die Beschaffenheit der Arme noch sehr im Dunkeln. D'Orbigny gibt zwar auch in dieser Beziehung viele schöne Bilder, aber nach den Beweisen sieht man sich oftmals vergeblich um. Im Ganzen dürfte die Armentwickelung beschränkt sein, und wenn es auch einige zu 20 Händen brachten, so scheinen doch die eigentlichen Finger ganz zu fehlen. Das gäbe ihnen eine entschiedene Verwandtschaft mit den Muschelkalkencriniten, aus welchen sie vielleicht hervorgiengen. Denn wenn auch ihr eigentliches Heimatland die obere Hälfte der Juraformation ist, wo die Pentacriniten schon im entschiedenen Niedergang waren, so fehlt es doch auch im Lias nicht ganz an Vorläufern, und in den Alpen wird es noch manche Orte geben, welche die Kette vom Muschelkalk her fortsetzten. Dagegen finden wir bei den winzigen lebenden nur schwache Aehnlichkeiten, und man muss jedenfalls Eugeniacriniten und Encriniten zur Familie der Apiocriniden herbei ziehen, wenn man dem Rhizocrinus in der heutigen Tiefsee darunter eine Stelle anweisen will. Nach den Kelchen haben wir hauptsächlich drei Typen:

birnförmige, halbkugelige, eckige,

alle drei mit glatten drehrunden Stielen, wozu sich dann noch die warzigen und elliptischen Stiele gesellen.

Pyriformes.

Die birnförmigen schwellen am Oberende der Säule mehr oder weniger eiförmig an, bis endlich das letzte Glied fünf markirte Rippen entwickelt, zwischen welche sich die fünf Basalia (pièces basales, pelvis) lagern. Die eigentliche Kronenbasis bildet daher jenes markirte „Fünfrippenglied“, dessen Entwickelung für die Apiocrinitenspecies überhaupt die grösste bis jetzt fast übersehene Bedeutung hat, sowie die Wurzel, welche Parkinson Fuss (pedicle) nannte, von Miller

mit Recht als die Basis des ganzen Thieres angesehen wurde. In ihrem Extreme ist bei den birnförmigen jene Kronenbasis (pelvis) ganz flach, nur allmählig tritt die Oberseite immer convexer und kugelförmiger hervor, um bei den halbkugeligen ihre äusserste Grenze zu finden. Die Leibeshöhle zerfällt in zwei Stockwerke: ein **schmales unteres** über dem Nahrungskanale, woran im Centrum das Fünfrippenglied und darum das Becken den wesentlichsten Antheil nimmt; während das **breitere obere** Stockwerk von den Kelchradialen und untern Armgliedern umringt wird. Die Trochiten sind oft auffallend concav, was auf eine bedeutende Intervertebralsubstanz, wie bei Fischwirbeln, hindeutet. An der Spitze der Abtheilung steht unbedingt

Apiocrinus **Parkinsonii** tab. 102 fig. 1 Schlotheim Petref. 1820 pag. 332 der berühmte Pear Encrinite of Bradford Parkinson Organ. Rem. 1808 II pag. 208 tab. 16 fig. 1—8, welchen bereits Walcott Description of the fossils near Bath 1775 fig. 61 unter dem Namen Entrochus beschrieb, und Miller Crinoidea 1821 pag. 18 wegen seiner drehrunden Säulen, die freilich allen zukommen, **rotundus** nannte. Das feine und zarte Wesen des englischen Bradfordclay und sein häufiges Vorkommen in der Oberregion des Grossen Oolithes macht ihn zu einer der wichtigsten Leitmuscheln und zum Primus des Geschlechtes. Schon in dem gleichen Lager von Ranville ist er minder schön, und da er dann in den jüngern oblongus allmählig übergeht, so wird damit die Deutung älterer Schriftsteller äusserst unsicher. Gut ist die Zeichnung bei Goldfuss Petref. Germ. tab. 55, schlecht bei d'Orbigny Crinoides tab. 5 fig. 1—8. Unsere Figur, die ich schon im Handb. Petref. 1852 tab. 53 fig. 3 von Bradford gab, kann als Muster für die Normalspecies dienen: dünn beginnt die Säule mit 18 immer dicker werdenden Gliedern, die zur schönsten Eiform anschwellen, welche bei dem 19ten Fünfrippengliede ihre

grösste Dicke erreicht, wo die aussen dreiseitigen Beckenglieder des Kelchlagers beginnen. Gerade diese sogenannte Basis ist den grössten Modificationen unterworfen: bald schwellen die fünf Platten seitlich an, und bilden aussen eine längere Naht; bald keilen sie sich vollständig aus; lassen sogar noch einen grössern Raum offen, wo sich das erste Radial unmittelbar auf das Endsäulenglied auflagern kann. Die drei Radiale alterniren mit den Beckengliedern, analog den Pentacriniten. Die beiden untern bilden schöngeschwungene Halbmonde, und auf dem Doppelgelenk (axillare, scapula) folgen noch zwei Armglieder: die ersten haben auf der Oberseite zwei markirte Längsleisten, welche, mit deutlichem Nahrungskanal versehen, nach innen convergiren; die zweiten ziemlich kleinern zeigen dagegen eine markirte Querleiste. Ein längliches Sechseck (*y* vergrössert) trennt in den fünf Interradialräumen die äussern Ränder der Arme von einander, öfter sieht man darunter sogar noch ein kleinstes schmales zwischen den untersten Armgliedern. Miller und Goldfuss zeichnen davon nichts, nur d'Orbigny Crinoides tab. 5 fig. 2 gab davon eine Andeutung. Das Erscheinen oder Fehlen solcher Zwischenplättchen (pièces accessoires) mag daher wohl keine Wichtigkeit haben. Alle diese Theile sind nun fest zu einem Kelche verwachsen, der sich unten plötzlich verengt, was also von beweglichen Armtheilen da war, musste erst darüber folgen, aber gerade in dieser Beziehung fehlen uns noch die genügenden Aufschlüsse. Miller meinte, dass die Arme sich sofort zu Fingern mit abwechselnden Pinnulae verjüngten, und nicht einmal theilten, sondern die Krone im Ganzen mit 10 Spitzen endigte. Man hätte dann keinen Grund überhaupt von Fingern zu sprechen, da die Spaltung nicht einmal soweit wie bei den verwandten Muschelkalkencriniten ging. Von innen *a* ist der Kelch zwar sehr rein, allein der schmale Tiefgrund hat an meinem Stück zu viel Risse, welche die wirklichen Nähte ent-

stellen: vom Nahrungskanale (x vergrössert) strahlen 5 Furchen auf die Interradialnähte aus, gabeln sich aber, ehe sie dieselben erreichen. Nach der Darstellung von Goldfuss Petref. Germ. tab. 55 fig. *B* würde das auf der Oberseite des Beckens Statt finden, dann bekämen wir vom Fünfrippengliede am Ende der Säule nichts mehr zu Gesicht. Das erste Kelchradial nimmt seine Stellung zwischen dem schmalern und breitern Theile der Leibeshöhle, und ist vom zweiten Radialgliede durch eine zackige Naht mit tiefem Loche getrennt; am Unterrande gewahrt man in der Naht gegen das Becken ein schmales vertieftes Dreieck, wie es die gestreckte Ansicht unten in fig. 1. *c* angibt. Das zweite Radial ist vom darüber folgenden Doppelgelenk durch eine Syzygalnaht getrennt. Die obere Naht am Doppelgelenk zeigt neben einem Vorsprunge jederseits ein Loch, es ist das die Stelle, welche Miller mit einem Kleeblatt vergleicht. Den Schluss bilden je zwei Armglieder, aussen von einer kleinen Zwischenplatte begrenzt. Alles zusammen bildet ein so compactes Ganze, dass eine wesentliche Bewegung dieser Theile beim Leben des Thieres nicht möglich war. D'Orbigny (Crinoides 1840 pag. 2) unterscheidet mit grosser Bestimmtheit Apiocriniden mit six und mit quatre séries de pièces au sommet, und meinte damit die verwachsenen Reihen des Beckens, der Radiale und Armglieder, jene Guettardicrinus, diese Apiocrinus nennend. Darnach würde unser Parkinsonii zum Guettardicrinus gehören, während ihn d'Orbigny für vierreihig ausgibt, und zum Apiocrinus stellt. Beweis genug, wie wenig Sicherheit solche Schemata bieten.

Apiocrinus **elongatus** tab. 102 fig. 2 nannte Miller Crinoidea pag. 33 nachträglich das Schweizerische Vorkommen, als ihm die guten Abbildungen von Schmidel (Vorstellung merkw. Versteinerungen 1780 pag. 20 tab. VI und VII) aus dem Weissen Jura des Canton Solothurn zu Gesicht kamen,

während er dieselben von Hofer (Acta Helvetica Phys. 1760 IV tab. 8 fig. 6. 7) noch zum rotundus stellte. Obschon bei Schmidel das deutlichste Kelchstück l. c. tab. 6 fig. 1—3 zum rosaceus gehört, und nur die übrigen angeschwollenen Säulenstücke hierhin zählen, so nahm man doch schnell den neuen Namen an. D'Orbigny Crinoides pag. 29 suchte sogar einen noch ältern von Defrance (Dictionaire des scienc. natur. 1819 Bd. 14 pag. 468) hervor, der unter Astropodium elegans aus dem Oolith von Ranville Stücke nothdürftig beschrieb, dazu aber die verschiedensten Abbildungen citirte: Parkinson II tab. 16 fig. 7, welcher rotundus, und Knorr tab. 36 fig. 13, welcher rosaceus darstellt. So zierlich wie die englischen sind die französischen nicht, im Gegentheil grober und robuster, und in ihren Kronen den Schweizern aus jüngern Lagern allerdings schon sehr ähnlich. Nur fällt mir die Versicherung d'Orbigny's (Crinoides pag. 27 und 31) auf, dass sowohl bei Bradford als Ranville beide Species elegans und Parkinsonii vorkämen, ja M'Coy (Annals Mag. Nat. Hist. 1848 2 ser. II pag. 406) in England schob zwischen beide noch einen wenn auch seltenen Vermittler A. exutus, worunter die Schärfe der Bestimmung jedenfalls leiden müsste. Was nun die von

Ranville tab. 102 fig. 2—6 betrifft, so zeigt gleich in fig. 2 das ganz andere Verhältniss der Birngestalt, dass wir es hier mit bedeutender Veränderung zu thun haben, und D'Orbigny's Abbildung (Crinoides tab. 5 fig. 9) ist noch viel schlanker und hochgliedriger: nicht blos das Fünfrippenglied mit den darüber gelagerten Beckengliedern, sondern auch die darunter folgenden Trochiten übertreffen die gleichgelagerten am Parkinsonii um das Doppelte und Dreifache in der Höhe. Auch die Hohlräume zwischen den Trochiten müssen viel bedeutender sein, sie gleichen dadurch Fischwirbeln, wie man nach der untern halbkugeligen Aushöhlung fig. 2 beurtheilen kann. Von seltener Grösse sind die

zwei Glieder tab. 102 fig. 3, die dem Ansehen nach wahrscheinlich auch von Ranville stammen, und nur durch Verwechselung unter die Schweizer gekommen waren. Eine Vergleichung mit den bekannten Abbildungen lässt uns bald erkennen, wie unverhältnissmässig lang gewisse Oberenden (sommets) werden mussten. Die Concavität der Gelenke ist an der Unterseite fig. 3. *u* bedeutender als an der obern, wie ich durch Punkte auf den Seiten andeutete. Diese Hohlräume mussten durch besondere nicht verkalkbare Masse eingenommen sein, aber wahrscheinlich so, dass trotz der Grösse doch keine Biegung möglich war, sonst sollten die Glieder nach dem Tode leichter auseinander gefallen sein, als wir es in der That sehen. Auch das kleinere Kronenstück fig. 4. *a* hat noch ganz ähnliche Verhältnisse wie die nebenstehende fig. 2, nur ist zwischen den obersten Doppelgelenken der Radiale schon ein freier Raum, der darauf hinweisen könnte, dass die Arme bereits von hier aus beweglich wurden, wie es d'Orbigny Crinoides tab. 5 fig. 2 vom Parkinsonii gezeichnet hat. Der Einblick in die Leibeshöhle ist immer am schwierigsten zu bewerkstelligen, doch scheinen bei diesem kleinen keine wesentlichen Abweichungen vom englischen Parkinsonii statt zu finden: an dem abgewickelten Stück *b* haben wir zwischen dem 2ten und 3ten Radialgliede eine Syzygalnaht, dagegen klafft die darunter folgende Naht wieder bedeutend, und wie eine Vergleichung mit fig. 1. *c* zeigt, folgt im untern Raume wieder ein kleines gleichschenkliches Dreieck, durch dessen Höhe wahrscheinlich die Beckennähte verlaufen. Furchen, welche vom Nahrungskanale auslaufen, gabeln sich alsbald, und haben in der Gabel ebenfalls ein ähnliches aber umgekehrt gestelltes Dreieck. In fig. 5 suchte ich die Sache weiter zu verfolgen, was freilich bei dem harten Gestein schwierig und damit etwas unsicherer wurde. Allein der untere Leibesraum ist hier entschieden viel breiter, der Nah-

rungskanal kam erst unter den Beckenknochen *p* auf dem Fünfrippengliede zum Vorschein, die Becken endigen innen fünfseitig, freilich unter einander ziemlich ungleich, aber zwischen ihnen und dem Grunde bleibt ein hoher mit Bergmasse ausgefüllter Zwischenraum, worin noch ein grosser Theil von dem Endgliede der Säule zum Vorschein kommt, so dass also dieselbe dem Thierleibe unmittelbar zur Unterlage gedient hätte. Da auf einer Seite das untere stark geschwungene Radialglied (1ste Rippe) fehlt, so kann man bei der seitlichen Darstellung die Fünfecke des Beckens *p* von innen sehen, über deren kurzen Seitennähten sich dann die drei Radialglieder erheben. Natürlich tritt dabei immer an uns die Frage heran, soll man daraus etwas Besonderes machen, oder nicht. Auch das kleine Stück fig. 6 ist in dieser Beziehung instructiv: oben zeigt sich das flache Fünfrippenglied, und an einer einzigen Stelle liegt zwischen den Rippen noch ein Beckenglied *p*, welches am Innenrand unterhöhlt nicht bis zum Nahrungskanal reicht. Freilich sind die Dimensionen aller dieser Glieder so niedrig, dass sie zu keinem der genannten passen. Die

Schweizer tab. 102 fig. 7—10, obwohl einer spätern Formation im untern und mittlern Weissen Jura angehörend, haben dennoch äusserlich viel Aehnlichkeit mit den Ranvillern, wenn man nicht zu strenge Massstäbe anlegt. Von Kronenresten finden wir bei ältern Schriftstellern wenig Gutes, sie beschäftigten sich hauptsächlich mit den Wurzeln, daher hat denn auch Hofer (Acta Helvet. IV pag. 182 tab. 8 fig. 6. 7) das einzige Fünfrippenglied mit den vier darunter folgenden Trochiten verkehrt gestellt, erst Schmidel Verst. pag. 22 tab. 6 fig. 4—6 und tab. 7 sahe es richtiger an, aber auch bei ihm gings ebenfalls nur bis zum Fünfrippengliede, doch sind es entschieden Reste, die hier hingehören. Mein vollständigstes Stück fig. 7 aus dem Weissen Jura von Pruntrut geht bis

zu den hohen Beckengliedern hinauf, welche innen die Basis der Leibeshöhle bilden. Sonst bleibt sein Aeusseres den französischen ältern noch sehr ähnlich. Die Aushöhlung des untern Trochiten hat in der Mitte eine plötzlich abfallende Vertiefung, in welcher der Nahrungskanal von einem Wulste umgeben liegt. Das breitere Bruchstück fig. 8 von oben hat noch die ersten Radialglieder, wie man schon aus den Gelenkflächen mit Nahrungskanal schliessen kann; die untere Leibeshöhle von den Beckengliedern geschlossen ist dagegen sehr breit; äusserlich unterscheidet es sich ebenfalls nicht wesentlich. Ich fand es im Münsterthal an der Birs in untern Lagern des Weissen Jura. Verschieden davon scheint fig. 9 von Pruntrut zu sein, das nach der einstigen Versicherung von Thurmann aus dem dortigen Portlandien stammen soll: die Beckenglieder sind hier wieder niedrig, wie beim Parkinsonii, und wie der innere Stern zeigt, so war der Grund der Leibeshöhle schmaler. Dieser Stern mit den Gabelfurchen hebt sich als etwas Besonderes von dem äussern glatten concentrisch gestreiften Randstück sehr bestimmt ab. Nur diesen glatten Theil bedeckten die untern Radialglieder. Auch das purpurfarbige Stück fig. 10 stammt von Pruntrut, es zeichnet sich daran wieder, wie fig. 7, ein innerer absonderlicher Kreis von dem zart gestreiften Rande aus. Dieses Innere gleicht einem Callus durch seine glatte Oberfläche, und lässt sich gewöhnlich schwer reinigen, und damit dann auch bei unvollkommenem Material verkennen. Herr Desor (Bronn's Jahrb. 1848 pag. 383) will diese obern mit den Namen similis und Meriani bedacht wissen. Zu letzteren soll das Stück bei Goldfuss Petref. Germ. tab. 55 fig. *B* gehören. Dann wäre auch hier Millericrinus conicus d'Orbigny Crinoides pag. 52 tab. 9 fig. 8—10 in Erwägung zu ziehen, der ebenfalls zu den birnförmigen zu gehören scheint. Die zugehörigen

Stiele tab. 102 fig. 11—19 scheinen meist dünn zu sein,

doch ist es hier bei der Einförmigkeit derselben kaum möglich, darüber nur zu einiger Sicherheit zu kommen. Dabei liegen hoch- und kurzgegliederte, gross- und kleinkanalige, dick- und dünnwurzelige bunt durcheinander. Ich kann daher nur einiges Allgemeine hervorheben. Eigenthümlich ist die häufige Purpurfarbe, welche zuweilen so stark auffällt, dass man an Flussspath erinnert wird. Doch finden wir das auch bei andern, die nicht zu dieser Gruppe gehören. Die purpurfarbige fig. 11 von Pruntrut ist wegen ihrer sehr engen Glieder vielleicht von der Krone weg, dann würde das dicke Ende nach oben stehen, ein Kriterium für die Stellung hat man nicht, der Nahrungskanal klein, und die rippigen Gelenkstrahlen spalten sich öfter mehrere Mal, ehe sie den Rand erreichen, sind daher in allen Theilen der Gelenkfläche gleich fein. Damit im Gegensatz steht die hochgliedrige fig. 12 von demselben Fundorte, wir haben hier nicht blos einen auffallend grossen Nahrungskanal, sondern derselbe wird auch noch von einem vertieften glatten Ringe umgeben, welcher auf eine linsenförmige Erweiterung im Innern der Naht gegenüber hinweist, so dass beim Längsschnitt ein Perlschnurförmiger Kanal hervortritt, entsprechend den Hohlräumen, wie sie an dem verdickten Stiele unter der Krone hervortreten. Der gekerbte Gelenkrand ist dann nur schmal. Welche ausserordentlichen Verschiedenheiten jedoch in dieser Beziehung vorkommen, zeigt fig. 13 aus dem Birsthale hinter Basel: hier ist das Loch bei ganz gleichem äussern Ansehen nicht blos kleiner, sondern trotz der Kürze des Stückes unten grösser als oben, und von einem glatten Ringe kaum etwas wahrzunehmen, so dass die linsenförmigen Erweiterungen im Innern nur sehr unbedeutend sein können. Im obern Jura des Lützelthales, welches südlich vom Blauen oberhalb Laufen in die Birs mündet, kommen verkieselte Stücke fig. 14 vor, die wegen ihrer gezähnten durch grobe kurze Gelenkstrahlen er-

zeugten Nähte auffallend an Stiele von Muschelkalkencriniten erinnern, wegen ihrer Höhe und Glätte stimmen sie aber noch mit vorigen. Auch hier ist das Loch unten sichtlich grösser als oben. Die blauen fig. 15 und 16 stammen aus dem grossen Querthale der Birs oberhalb Münster: der Längsschliff fig. 15 zeigt eigenthümliche blaue Keile, welche in dem weissen Kalkspath einsetzen, und eine blaue Linie (*x* vergrössert) bis zum Nahrungskanale senden, der in den Nähten nur wenig ausgeschweift ist. Gar zierlich ist die Verbindung der beiden Stiele fig. 16, deren Glieder in einer Zickzacknaht ineinander fliessen, bis sie sich unten trennen. Ob es da nun zur Wurzel oder zur Krone gehe, lässt sich nicht ausmachen; einen dritten Knorren, ebenfalls mit Kanal, könnte man als Wurzeltrieb deuten. Wie die glattesten Stengel öfter kleinere Nebenäste treiben, zeigt fig. 17 von Klein-Lützel. Das Stück ist eng gegliedert, doch liegt stellenweis eine dünne Kalkhaut darauf, welche das Erkennen der Nähte erschwert. Jedenfalls hat jedes Ende eine deutlich gestrahlte Gelenkfläche mit Nahrungskanal. Es ist ein gelber Kalk, der aus der Unterregion des Weissen Jura stammt. Selbst bei den kleinsten fig. 18 im Lützelthale kommen schon ausnehmend grosse Löcher vor, dabei senken sie sich bedeutend ein, und sind nur am äussersten Rande gekerbt, so dass die Trochiten die Gestalt eines biconcaven Damenbrettsteines haben (*x* vergrössert). Hebt man einen solchen Trochiten ab, so erscheint die Gelenkfläche zumal bei verkieselten ganz eben, aber diese Ebene rührt von aufgelagerter Gebirgsmasse her. Schon Miller Crinoidea pag. 33 bemerkte das, und verglich die Steinkerne solcher mit Schraubensteinen, welche im Bergkalke eine so berühmte Rolle spielen. Wie alles das schwankt, macht ein Stück fig. 19 aus dem französischen Jura klar, hier hat sich rechts von dem dicken grosslöcherigen Stiele ein Nebenzweig abgespalten, dessen Nahrungskanal äusserst fein ist,

und doch kommt das Stück von derselben Mutter. Die Trochiten alle sind sehr kurz, und nur an der Abzweigungsstelle bilden sich Kalkwülste, welche die Ringe nicht sicher verfolgen lassen. Das grosse Loch im Hauptstiele, der noch weiter nach unten fortsetzt, liegt stark nach links, und man kann die concentrischen Cannelirungen innen mit dem Auge tief hinein verfolgen.

Apiocrinus **rosaceus** tab. 102 fig. 20—38. Schlotheim Nachträge zur Petrefactenk. 1823 II pag. 90 verglich einen kleinen Kelch, etwa von der Form unserer fig. 35, mit einer Rose, und Goldfuss Petref. Germ. I pag. 183 tab. 56 fig. 3 fasste darunter den ganzen Kreis von Spielarten richtig zusammen, wozu unter andern die prächtige Abbildung bei Knorr (Merkw. Nat. 1755 pag. 33 tab. 36 fig. 13) gehört, „sie hat einen Raum, dass es beinahe wie eine Tabacks-Pfeiffe gebraucht werden könnte, weil es unten eine Oeffnung hat“. Diese kann noch heute als Muster dienen. Dann kommt das nicht minder ausgezeichnete grössere graue Stück bei Schmidel (Vorstell. Verstein. 1780 pag. 20 tab. 6 fig. 1—3) aus dem Kanton Solothurn, ohne Zweifel vom Fringeli bei Bärswyl, woher ich ein noch grösseres verkieseltes Kelchstück in den Epochen der Natur 1861 pag. 583 abbildete. D'Orbigny Crinoides 1840 pag. 2 warf alles unter **Millericrinus** mit den verschiedensten Speciesnamen zusammen, wegen der „deux séries des pièces au sommet“, wornach nicht blos die Arme, sondern sogar schon die zwei obern Radialglieder freie Bewegung haben sollten. Er nennt dann die grossen (Goldfuss l. c. tab. 56 fig. 3 *ABCDQ*) Millericrinus Munsterianus, die kleinen l. c. fig. *EFG* Mill. Buchianus, und l. c. fig. *IKT* Mill. Dudressieri, und beschränkt das Schlotheim'sche Bild auf Mill. rosaceus. Desor (Bronn's Jahrb. 1848 pag. 383) beschränkte dagegen letztern Namen auf die grossen grauen l. c. fig. *C*. *D*, und meinte dazu die

mächtigen Wurzeln und dicken Stiele, welche den Weissen Jura der Schweiz und Frankreichs so auszeichnen, zählen zu sollen. Ueber die Unmasse d'Orbigny'scher Namen hinweggehend, weil sie kaum mehr als Individuen bezeichnen, will ich blos das Wesen der Gruppe hervorheben: nach den Kelchen zu urtheilen, bilden sie das Uebergangsglied von den pyriformes zu den mespiliformes (halbkugeligen), aber doch so, dass sie meist jenen noch näher stehen, als diesen; das oberste Säulenglied fig. 21 ist noch flach fünfrippig, aber da sich eine dicke Säule darunter lagert, so tritt die Birngestalt nicht so deutlich hervor; die weit geöffnete Leibeshöhle bedingt eine offene Becherform, der im Grunde jegliche Verengung fehlt. So gross, wie die grauen verkieselten

Schweizer tab. 102 fig. 20—23 vom Fringeli im Terrain à Chailles kommen sie in Württemberg nicht vor. Sollten sie einen besondern Namen bekommen, so müssten sie Schmideli heissen, da derselbe schon die vortrefflichste Zeichnung davon gab, welche mit unserer fig. 23 vollständig stimmt. Der Ansatz der dicken Säule wird hier besonders klar, und es ist daran die Ungleichheit der Trochiten nicht zu übersehen. Das Stück schliesst mit der hohen Pentagonform der Beckenglieder, und bildet dadurch zwar ein wesentliches Unterscheidungsmittel vom Parkinsonii, doch kommen die deutlichsten Uebergänge zur Höhe schon bei elongatus vor. Den Kelchgrund bezeichnen yförmige Furchen, zwischen welchen, den Beckennähten entsprechend, runzelige Vertiefungen liegen. Schon fig. 20 hat eine dünnere Säule und einen weitern Kelch, auch der Nahrungskanal ist grösser; es schliesst oben mit den ersten Radialgliedern. Mein grösster Kelch, in den Epochen der Natur pag. 583 etwas verkleinert von den Seiten gezeichnet, gibt uns in fig. 22 einen Einblick in's Innere, es reicht im obern Strahle bis zu dem Doppelgelenk, das durch eine Syzygalnaht mit dem mittlern Radialgliede verwuchs. Ob-

longe Flächen seitlich dieser Radialglieder deuten auf eine innige Verwachsung, die daher den Orbigny'schen zwei Reihen das Wort nicht sprechen. Obwohl die rauhe Verkieselung die feinen Zeichnungen entstellt, so liegen die Nähte doch ganz sicher da. Die

Württemberger tab. 102 fig. 24—38 aus den Sternkorallenschichten des obersten Weissen Jura ε ζ von Nattheim, Schnaitheim, Ulm sind kleiner, aber mannigfaltiger, und man kann daran leicht nachweisen, welche Gefahr es hat, aus jeder kleinen Verschiedenheit eine Species zu machen. Ich beginne mit der offensten fig. 24 von Nattheim, die im Ganzen ziemlich gut mit simplex d'Orb. Crinoides tab. 7 fig. 5. 6 stimmt, und überdies den tiefer gelagerten Schweizern noch gleicht. Vom dicken Stiele sieht man ausser dem hohen Fünfrippengliede noch drei gleichmässig niedrige Trochiten. Die Pentagone der Beckenknochen sind klein, und die ersten Radialglieder halbmondförmig geschweift. Der Kelch von oben so stark geöffnet, dass man trotz der Rauhigkeit die innern Nähte, unter welchen sich das Becken mit den ersten Rippen verbindet, noch durch die Oeffnung sieht. Das Becken bildet auch hier einen Kreis schöner Fünfecke, zwischen welchen um den Nahrungskanal noch ein Stückchen vom Ende der Säule blos liegt. Etwas verschieden ist schon fig. 25, der etwa mit polydactylus Orb. Crinoides tab. 9 fig. 2. 3 stimmt, denn die Leibesöffnung verengte sich entschieden, was auch schon aussen die Richtung der alternirenden Becken- und untern Rippenplatten zeigt. Da der Stiel herausbrach, so sehen wir die untern Gelenkflächen der Rippen, welche etwas nach innen einsinken, und nur am Rande gestrahlt innen mit runden Pusteln geschmückt sind. Die vertieften Nähte nehmen die erhabenen Leisten des Säulenendes auf, welches daher nicht mehr ganz flach, sondern schon etwas kegelförmig sich erheben musste. Das fünfseitige

Loch ist so gross, dass von der Säule noch das Centrum von innen sichtbar blieb. Fig 26 ist damit zwar nicht vollkommen gleich, aber steht ihm doch nahe, es zeigt die Dicke der Säule, und die abwechselnde Höhe der Trochiten sehr deutlich. Fig. 27, ein ausgefallenes Säulenstück, hat zwar gedrängtere aber doch ähnliche Glieder, ich bilde es ab, um die Flachheit des obersten Fünfrippengliedes zu zeigen, und stelle daneben ein anderes fig. 28 mit dünnerer Säule, aber viel stärker hervorragendem Fünfrippengliede. Dieses würde genau in die untere Grube von fig. 25 passen, nur gehen die Streifen bis zum Innenrande der Rippen, so dass die Pusteln ganz fehlen. Es liegt darin schon eine Annäherung an mespiliformis, er gehört daher wahrscheinlich zum rosaceus Schlotheimii. Ein verkalktes Exemplar fig. 29 aus dem Oolith von Schnaitheim würde ich rosaceus Knorrii nennen, da es mit der Abbildung bei Knorr Merkw. tab. 36 fig. 13, welche d'Orbigny Crinoides tab. 13 fig. 23—25 Buchianus hiess, am besten stimmt, wenn man nicht zu strenge Vergleichung anstellt. Die Trochiten sind hier alle gleich, aber der Kelch breitet sich nicht mehr so weit nach aussen, als bei den Genannten. Die Seitenansicht fig. 30 zeigt ein sehr dickes Fünfrippenglied, und die Unterschiede der Glieder in der Höhe sind so auffallend, dass man sie darnach vorzugsweis inaequitrochus nennen könnte. Ganz eigenthümlich und mit keinem der bekannten stimmend ist der Habitus von fig. 31 aus dem Oerlinger Thale bei Ulm, man möchte ihn mit einem grossen Eugeniacriniten vergleichen, da er sich wie eine Gewürznelke (caryophyllum) nach oben gleichmässig verengt. Von den Basalen spitzt sich eines mehr zu als die übrigen, die untern Kelchradiale zeichnen sich durch bedeutende Höhe aus, aber das Fünfrippenglied ist nur niedrig, die ungleichen Säulenglieder sehr niedrig, die Gelenkflächen derselben nur am Rande gekerbt, innen stehen auf ebener Fläche feine Knoten.

Innen im Centrum schliessen die Basalia nicht aneinander, sondern lassen noch einen tiefen Raum über, worin der Nahrungskanal und das Säulenende sichtbar werden. Dem gegenüber stehen nun die breitern Kelche (calyculi) fig. 32. 33 von Nattheim, ihre Erbreiterung geht plötzlicher vor sich, aber sie wachsen statt in die Kugelung mehr in die becherförmige Höhe, die zwei Reihen der Kelchglieder bleiben ziemlich im Gleichgewicht; die grössere fig. 32 erscheint von der Seite etwas schief, vielleicht in Folge von Missbildung, das Endglied der Säule ziemlich gross tritt innen mit einer sehr breiten Sternfläche hervor, so dass man auch hier, wie bei den Pyriformes, sagen könnte, die Leibeshöhle zerfiele in zwei Stockwerke; die kleine fig. 33 ist wieder vollständig regulär, hat ein niedrigeres Endsäulenstück, eine weitere Oeffnung in dem obern Stockwerk, und eine engere in dem untern. Endlich gelangen wir durch alle diese Modificationen hindurch zum

rosaceus **Schlotheimii** tab. 102 fig. 34. 35. D'Orbigny Crinoides pag. 81 wollte die Schlotheimische Benennung Encrinites rosaceus blos auf diesen beschränken, hatte aber unter seinem grossen Material keinen, der damit übereinstimmte, er musste sich l. c. tab. 15 fig. 1. 2 mit einer Copie begnügen. Ich habe schon im Jura tab. 87 fig. 18 einen solchen aus dem Oerlinger Thale bei Ulm fig. 34 abgebildet: die Säulenglieder sind auch hier ungleich, das Endglied fällt durch seine grosse Breite auf, schweift sich nach aussen, damit schon mit den hohen Basalia die zierlich gerundete Knospengestalt zu Stande komme, welche zum Namen den Anstoss gab. Die Leibeshöhle ist eng, weil die Platten sich ausserordentlich verdicken, und dadurch wie durch die Rundung den Mespiliformen näher treten. Ja, da bei unserm auch die Säule dünn ist, so habe ich schon oft an Brut von mespiliformis gedacht, wäre nur das fünfrippige Endglied der Säule nicht zu gross. Bei fig. 35 von Nattheim ist die Säule schon bedeutend dicker,

verhältnissmässig so dick und gleichgliedrig, wie es Schlotheim Nachträge II tab. 23 fig. 4. *a* zeichnete, auch die Leibeshöhle ist eben so stark offen, offener als bei der Oerlinger, so dass man schon wieder zwei Species hätte, wozu eine grosse dritte käme, fig. 36 von Nattheim, deren kugeliger Kopf und hohes Endglied der Säule sehr auffällt, letzteres finden wir bei keinem andern so gross, es nimmt daher im Grunde der Leibeshöhle schon bedeutenden Antheil am Kelche. Auch hier fällt die Ungleichheit der Trochiten in hohem Grad auf. Leider hindert die Verkieselung die Beurtheilung des feinern Baues, aber jedenfalls war der Eingang der Leibeshöhle zwischen den hohen Beckengliedern verhältnissmässig klein. Das Kelchbruchstück fig. 37 zeigt oben noch die ersten Radialglieder, welche den Eingang zur Leibeshöhle sehr bedeutend verengen. Die Gelenkflächen haben eine markirte Querleiste mit einer äusseren Grube und einem innern deutlichen Nahrungskanal. Von der zerbrochenen Seite unten *u* kann man die Enge der Leibeshöhle noch beurtheilen, da von den Asseln häufig nur die Oberseite verkieselte, das Innere dagegen zerstört wurde. Das Bruchstück fig. 38 lässt in *a* vorn das Endglied der Säule sehen, da zwei Beckenglieder abgefallen sind, die übrigen drei hinten präsentiren sich von innen, und darauf sitzen noch zwei erste Radialglieder, dieselben sind zwar etwas niedriger, als in fig. 37, aber die Wölbung des Beckens bleibt doch gleich. So gelangen wir ganz allmählig zu den

Semiglobi.

Die halbkugeligen hat Schlotheim Nachträge zur Petrefactenk. 1823 II pag. 90 tab. 23 fig. 3 zuerst als Encrinites **mespiliformis** ausgezeichnet, weil die Kelche von der Seite betrachtet, niedergedrückt wie eine Mispel erscheinen. König führt dafür den Geschlechtsnamen Pomatocrinus (πῶμα Trinkgefäss) ein. Bei aller Aehnlichkeit mit rosaceus Schlot-

heimii liegen die Extreme doch sehr auseinander: Kelch niedergedrückt, Säule dünn, letztes Säulenglied bis zum Verschwinden klein; obwohl eine genaue Trennung nicht möglich ist. Wer hier Sinn für Entwickelung hat, der kann leicht schlagende Beispiele für Uebergänge der Species in einander finden. Der eigentliche Schlotheim'sche

Apiocrinus **mespiliformis** tab. 102 fig. 39 ist weder bei Goldfuss Petref. Germ. tab. 57 fig. 1, noch bei d'Orbigny Crinoides tab. 13 fig. 1—8, denn der Schlotheim'sche hat ein möglichst grosses Endglied der Säule, welches auf der Unterseite noch wesentlichen Antheil an der Kelchrundung nimmt; allmählig wird es kleiner fig. 40, und entfernt sich mit seinen Ecken nicht weit vom Stiele; bis endlich die Nähte der grossen Beckenglieder fig. 41. *a* so nahe an die runde Säule heranstreifen, dass man von einem eckigen Endgliede gar nichts mehr merkt. Die drei neben einander gestellten Ansichten fig. 39—41 lassen diese Unterschiede mit einem Blicke übersehen: in fig. 39 aus dem Oerlinger Thale bei Ulm ist blos das grosse Säulenendglied durch Missbildung etwas verzerrt, aber das Kugelgelenk darin mit ziemlich grossem Nahrungskanal wurde davon nicht betroffen. Gewöhnlich wechseln die ersten Radiale noch mit den grossen Beckengliedern, wenn sie aber abfielen, wie in fig. 47 aus dem Oerlinger Thale, dann sieht man, wie sich die Theile ganz anders als beim rosaceus ausbreiten. Innerhalb der kleinen Leibeshöhle tritt als eigentliche Basis das kleine Fünfeck des obersten Säulengliedes hervor, durchbohrt vom Nahrungskanale, von dem fünf Furchen fig. 48. *a* gar zierlich ausstrahlen und einen markirten Stern bilden. Das mittelgrosse Säulenendglied fig. 40 von Nattheim zeigt, wie der zweite stark ausgehöhlte Trochit dünn eingreift. Die zugehörige Seitenansicht lässt über den Beckengliedern die ersten niedrigen Radiale noch zum Vorschein kommen, und gibt von der starken Depression des Kelches ein

gutes Bild. Am eigenthümlichsten ist die dritte Varietät fig. 41, neben der dünnen Säule nimmt man kaum die Spur vom Endgliede wahr, so nahe gehen die Nähte an den Säulenkreis heran, nur an einer Stelle blieb ein kleines Dreieck sichtbar, dabei ist der Eingang zur Leibeshöhle sehr eng, viel enger als bei der nebenstehenden kleinern fig. 42, auch spitzen sich die Radialglieder nach unten auffallend zu. Selbst bei dieser Sorte finden wieder mannigfaltige Unterschiede statt, wie ein Vergleich mit fig. 43 und fig. 44 von Nattheim zeigt: in fig. 43 ist die Säule entschieden dicker, das zweite Säulenglied liegt wie ein dünnes concaves Blatt auf, und darum erscheint das Endglied als ein ganz schmaler glatter Ring, der an einer Stelle ein schmales Dreieck vorschiebt. In fig. 44 wieder mit dünnerer Säule werden diese Dreiecke schon grösser, und man hält sie leicht für besonders getrennte Stücke, obwohl sie nur Ausläufer vom Endgliede sind. Fig. 42 von Nattheim gehört zu der Abänderung mit grossem Endgliede, ich habe es nur wegen seiner ausgezeichneten obern Gelenkflächen der ersten Radialglieder vorgestellt: innerhalb der Querleiste steht eine markirte runde Grube, die aber das Glied nicht nach unten durchdringt, sondern den Anfang des Nahrungskanals bezeichnet. Zwei Lappen bilden die Grenze zur Körperhöhle. In Beziehung auf Grösse, Wölbung und Depression bildet es schon einen Uebergang zum rosaceus Schlotheimii. Wie die Grösse der Leibeshöhle bei verschiedenen wechselt, wird uns so recht durch die Abgüsse fig. 45. 46 von Nattheim klar. Zwar sind dieselben etwas durch Ueberkieselung entstellt, allein im Ganzen litten die Umrisse dadurch nur wenig: fig. 45 ist der grösste und vollkommenste, welchen ich schon im Hdb. Petref. 1852 tab. 53 fig. 6 abbildete. Wie Halbkugeln schwellen die den Nähten der Beckenglieder correspondirenden Höhlen hervor; die abgebrochene Stelle im Centrum deutet den Nahrungkanal an. In fig. 46 sind

die Wülste zwar minder klar ausgeprägt, aber Lamellen deuten die Nähte an, und an der Rinde der äussern Schale links kann man die Grösse des Kelches noch beurtheilen. Der Körper ist zwar kleiner als der vorige, allein man bekommt über das Verhältniss zum Kelche kein rechtes Urtheil, da dort jede Spur vom Umrisse der Schale fehlt, nur so viel sieht man aus den Eingängen zur Leibeshöhle, dass damit wahrscheinlich die zwei Varietäten mit grosser und kleiner Oeffnung angedeutet sind. Verglichen mit rosaceus fig. 37. *u* scheint bei diesen die Leibeshöhle immerhin noch schlanker und enger zu sein. Schreiten wir jetzt nun zu den Bruchstücken, so kommen zunächst die beiden

obern Säulenglieder tab. 102 fig. 48—60 am häufigsten vor, und geben uns einen vollen Begriff von der Mannigfaltigkeit der Formen, doch ist es nicht möglich, darnach die sichere Grenze zum rosaceus zu ziehen. Wir finden bereits bei Knorr Merkwürdigk. I tab. 36 fig. 14—16 Andeutungen davon, Goldfuss Petref. Germ. tab. 57 fig. *J* gab nicht blos ein deutliches Endglied, sondern deutete auch schon in fig. *H* die untere Aushöhlung an, während d'Orbigny Crinoides tab. 8 fig. 11 in letzterer Beziehung falsche Bilder gibt, die immer wieder beweisen, wie viel man trotz der vielen Vorzüglichkeiten der Phantasie zu gute halten muss. Die Eigenthümlichkeit des Kugelgelenks zwischen den beiden letzten Säulengliedern zeigt das verkalkte Stück fig. 48 aus dem Oolith des Weissen Jura ε von Schnaitheim in ausgezeichneter Weise. Das vorletzte Glied *c* bildet eine förmliche Halbkugel, die auf ihrer ganzen Fläche mit Pusteln bedeckt ist, deutliche Streifen kommen nicht einmal am Rande vor. Darunter folgen dann noch fünf ziemlich ungleiche Trochiten, wovon die untern beiden schon wieder eine ganz ebene Gelenkfläche zeigen. Das Pyramidengelenk *b* darüber nimmt auf seiner Unterseite in einer ganz gleichen Höhlung das Kugelgelenk auf,

oben ist es dagegen fünfkantig und mit Wärzchen bedeckt, die an ihrer Basis eine punktförmige Vertiefung haben. Der Nahrungskanal zeigt sich oben in einer sehr regelmässigen Vertiefung *a*, deren fünf Seiten je in der Mitte eine markirte Leiste zeigen. Nur dieses kleine Stück nimmt an der Begrenzung der Leibeshöhle Theil, und bildet damit das Centrum der Basis. Auf die Seiten der grossen Pyramide lagerten sich die Beckenstücke. Vollkommen symmetrisch ist fig. 49 von Nattheim, aber wahrscheinlich in Folge von Missbildung, obwohl man öfter solche bilateralen Andeutungen findet. Die Unterseite *u* zeigt dieses schöne Verhältniss deutlich, im Kugelgelenk sind vier sehr dünne Trochiten erkennbar, aber selbst der letzte ist noch punktirt und stark concav, so dass die Aushöhlung mehrere Glieder traf. Viel höher im Verhältniss zur Breite ist das schöne Endstück fig. 50 aus dem Oerlinger Thale, welches ich schon im Jura tab. 87 fig. 16 abbildete: das ganze obere flache Ende begrenzte die Leibeshöhle, und nur an die Steilflächen setzten sich die Beckenstücke, die Vertiefungen treten mehr hervor als die Pusteln, und am äussersten Unterrande macht sich eine Verticalstreifung deutlich. In der Kugelhöhle auf der Unterseite *u* steckt nur ein dünnes ebenfalls stark gehöhltes Glied mit markirten Streifen am Rande. Wie extrem solche Stücke sich entwickeln konnten, soll das verkieselte Stück fig. 51 aus dem Weissen Jura ε von Sirchingen weisen, dasselbe verengt sich in der Mitte und erweitert sich oben wieder etwas, das untere Ende ist so dünn, wie die folgenden Ringe, die wahrscheinlich allmählig flacher werden, so dass zwischen jedem Trochiten ein Zwischenraum für Bandmasse blieb. Mannigmal gelingt es, der Glieder vereinzelt habhaft zu werden, wie fig. 52. 53 aus dem Oolith von Schnaitheim: das grössere verkalkte Stück fig. 52, oben mit erhabenen Pusteln, die nach unten feiner werden, und endlich in Streifen übergehen, zeigt

an den fünf wenn schon flachen Rippen, dass es ein Endglied war von schüsselförmiger dünnwandiger Gestalt; das kleinere verkieselte fig. 53 zeigt dagegen die Rippen nicht mehr, und Vertiefungen statt der Pusteln, es muss bei aller übrigen Aehnlichkeit schon das vorletzte Säulenglied sein, auch ist die Unterseite nicht mehr so stark gehöhlt, wie vorhin. Wahrscheinlich wollte die Zeichnung tab. 36 fig. 15 bei Knorr ebenfalls eine solche nur flachere Schüssel andeuten. Die Endfläche verflacht sich nun immer mehr, glättet sich scheinbar, woran die rohe Verkieselung wesentlichen Antheil hat. Ohne Zweifel ist bei Knorr tab. 36 fig. 21 hierhin zu deuten, die mit unserer fig. 54 von Nattheim die grösste Aehnlichkeit hat, kaum dass die Rippen auf der flach gewölbten Rundung noch hervortreten, aber sie sind entschieden da, und dienen zur bestimmten Bezeichnung des Endgliedes. Noch flacher ist fig. 55, fast bis zum Ebenen, doch stechen die Rippen ziemlich scharf hervor. Von diesen aus sind dann die kleinen Stücke fig. 56 nicht mehr räthselhaft; obwohl man auf der Oberseite *a* keine Spur von Rippen mehr bemerkt, so scheint doch der kleine Centralkreis mit dem grossen Nahrungskanal die Basis der Leibeshöhle anzudeuten. Die untere Gelenkfläche ist nur wenig gehöhlt, auch scheint kein weiterer Trochit mehr daran zu hängen. Feine Radiallinien zeichnen die Oberfläche, so ist es auch bei fig. 57, die nun wohl mit Entschiedenheit irgend einer Varietät des rosaceus angehört, die fünf Rippen sind hier stark ausgebildet, aber die untere Gelenkfläche ist nur ganz flach concav. Bei fig. 58—60 machen sich die Streifen zwischen starken Rippen noch viel geltender, wir gerathen hier immer wieder in andere Species hinein, die jedenfalls dem Schlotheimii fig. 28 nahe stehen: fig. 58 hat rohe Streifen, ein grosses Fünfeck für die Begrenzung der Leibeshöhle, und vier gleiche Trochiten unter dem Endstück: fig. 59 ist nur kleiner, sonst in allem sehr ähnlich; dagegen

sind in fig. 60 die fünf Rippen stärker, die Zwischenstreifen aber feiner, der Antheil an der Leibesbasis nur ein sehr geringer, und die drei Trochiten darunter ungleich. Da entsteht natürlich immer die Frage, was ist Species, und was Varietät?

Vereinzelte **Beckenasseln** tab. 103 fig. 1—13 finden wir häufig im Weissen Jura ε, sie sind im Allgemeinen an ihrer gewölbten Fünfseitigkeit leicht erkennbar, genau bilateral, und die Stelle, welche an der Leibeshöhle Theil nimmt, hebt sich ebenfalls als ein kleines Fünfeck von den glatten Nahtstellen ab. Bei guter Erhaltung erkennt man darin die *y*förmige Furche fig. 3. Mag auch die Mannigfaltigkeit gross sein, so hält es doch schwer, die Species darnach sicher zu bestimmen, und man muss sich zufrieden geben, nur den Typus festgestellt zu haben. Im Allgemeinen gehören die kleinern dem rosaceus, die grössern dem mespiliformis an. Legt man sie auf ihre Glattseite, wie sie der Schwere nach ruhen, so tritt bei jenen die untere Gelenkfläche, von oben gesehen, nicht in's Auge. Manche sind ausserordentlich leicht, dann sind sie innen hohl, und die dünne Kieselrinde ist zerbrechlich wie Glas. Andere haben nur rohe Höhlungen, und keine Spur mehr von Kalkspath, der bei wieder andern sich unter der Kieselrinde noch trefflich erhielt. Grösser als fig. 1 besitze ich sie nicht, die Wölbung aussen *a* ist schön glatt, innen *i* brach die Stelle, welche den Leib begrenzte, durch, und man blickt in den unregelmässigen Hohlraum hinein. Doch ist das Ganze noch so fest, dass man damit Feuer schlagen könnte. Viel schlanker ist dagegen die Gestalt von fig. 2, sie hat nur eine dünne Kieselrinde, welche den Kalkspath stellenweis durchschauen lässt. Sie gehört zu den schmalen. Dagegen ist fig. 3 wieder breiter, aber die untere quere Gelenkfläche, welche auf der Säule ruhte, auffallend eng. Im Leibesfünfeck hat sich die Gabelfurche vortrefflich erhalten, man spürt schon in der Hand, dass sie innen hohl sein muss,

aber nirgends deutet ein Makel auf Zerbrechlichkeit. Anders verhält sich dagegen fig. 4, die man kaum angreifen darf, so leicht zerfällt sie; ihre untere Gelenkfläche ist wieder breiter, und das grosse Leibesfünfeck etwas irregulär durch die Gabelfurche getheilt. Die gesunde fig. 5 von Dietingen bei Blaubeuren hat eine noch schmalere untere Gelenkfläche als fig. 3, und die obere Spitze des Fünfecks tritt nur wenig hinaus. Noch breiter und ungeheuer in die Dicke verzerrt ist fig. 6, ihre untere Gelenkfläche fällt schon so steil ab, dass man sie zum rosaceus stellen möchte. Die längliche fig. 7 gehört zu den Missbildungen, denn sie ist statt fünf- etwas schief viereckig, welcher Ungleichheit auch die Leibesfläche folgte. Stark in die Breite gezerrt, und an der senkrechten Unterseite etwas irregulär gewölbt ist fig. 8, in Folge dessen wurden die seitlichen Gelenkflächen sehr schmal, und das Leibesfünfeck gross. Dagegen dürfte fig. 9 ein ächter regelrechter, freilich sehr dicker und grosser rosaceus sein, denn die untere Gelenkfläche tritt nur wenig hervor. Bei der kleinen fig. 10 deuten nun auch die markirten Streifen an der untern Gelenkfläche auf rosaceus hin, die wir bei der noch kleinern fig. 11 ebenfalls wieder finden. In fig. 12 spricht zugleich die oben kaum hervortretende Ecke des Fünfecks für den kleinen rosaceus Schlotheimii. Nur eine einzige Platte fig. 13 vermag ich unter vielen Dutzenden nicht zu deuten, ihre fünfseitige Wölbung spricht zwar für das Geschlecht, allein sie ist so dünn und das Leibesfünfeck verhältnissmässig so gross, dass es bei den genannten nicht untergebracht werden kann. In Betreff der

untersten **Radialglieder** tab. 103 fig. 14—17 kommt man wegen des charakteristischen unteren Winkels, der mit den grossen Beckengliedern alternirt, nicht leicht in die Gefahr der Verwechselung mit andern Geschlechtern. Das kleine Glied fig. 14 stimmt ziemlich gut mit rosaceus Schlot-

heimii; etwas kräftiger ist das von drei Seiten, aussen *a*, innen *i* und seitlich *s* dargestellte Stück fig. 15, aber wohl immer noch dahin gehörig, der Antheil an der Leibeshöhle *i* ist gross. Dagegen nähert sich fig. 16 schon mehr den kleinern Sorten von mespiliformis, doch ist die äussere gewölbte Fläche hoch, und innen springt ein runzeliger Wulst über die markirte Gelenkfläche hinaus. Hält es auch schwer, bei den schlechten Verkieselungen die Zeichnung der Leibeshöhle *i* zu erkennen, so sind doch wenigstens noch Falten angedeutet. Die glatte Aussenseite fig. 17 von Schnaitheim ist viel niedriger als vorhin, wie es bei grössern mespiliformis der Fall zu sein pflegt, namentlich fällt der bedeutendere Antheil der innern Leibeshöhle *i* auf. Nirgends sieht man auf der Innenseite vom Leibe her das Eindringen des Nahrungskanals, der Knochen ist daher wahrscheinlich nicht durchbohrt, wie der scheinbare Nahrungskanal aussen vor der grossen Querleiste auch blos eine blinde Grube blieb. Von Interesse ist noch die ebene Seitenfläche *s* mit trapezoidalem Umriss, und mit mehreren unregelmässigen Gruben, nur am Aussenrande sieht man eine krumme schmale Gelenklinie mit zarten Kerben. Während an den Kelchstücken fast niemals die ersten Radialglieder fehlen, sind die zweiten und dritten schon viel seltener. Ich habe nur ein einziges fig. 18 vom Sotzenhauser Bühl bei Blaubeuren, woran das Kelchradial bis zum Doppelgelenk 3 noch erkannt wird. Man bleibt bei diesem immer in Zweifel, ob man es noch zum rosaceus Schlotheimii stellen soll, oder nicht. Das Krumme des Stengels ist an unsrem schönen Stück nicht zu übersehen, indem sich unter dem grossen letzten Säulengliede *s* zwischen den pelves *pp* links ein halber Trochit keilförmig einlagert, der nur bis zur Mitte geht; erst die drei folgenden ungleichen Trochiten sind ganz, wir zählen daher rechts an der niedrigern Stelle statt 4 blos 3 Glieder. Auch die Ansicht von oben *o* ist lehrreich: links neben dem

Doppelgelenk 3 liegt noch ein zweites Radial 2, welches in der Mitte des Aussenrandes eine charakteristische gekerbte wenn gleich schwache Ausschweifung hat, von wo aus sich der Wulst zum Nahrungskanal erhebt; innerhalb der Querleiste sehen wir einen runzeligen Vorsprung, welcher die Leibeshöhle bedeutend verengt. Aehnliche Verdickungen finden sich auch auf der Innenseite der ersten Radiale 1; es erinnert das noch an die blätterartigen Fortsätze des Encrinites liliiformis. Auf dem Doppelgelenk 3 sass ohne Zweifel das dabei liegende Glied *g*, welches aussen auf seiner glatten Seite ein etwas verzerrtes Oblongum bildet, und dadurch sich als Armglied verräth. Man könnte dabei wohl an zweite Radialglieder fig. 19 denken, allein dieselben sind vollständig symmetrisch. Innen *i* dringt an letzterm Stück auf der Gelenkfläche zwischen den beiden untern Radialen ein grosses Loch ein, neben welchem zierliche Vorsprünge die Gelenkfläche verstärken; den callusartigen Vorsprung gegen die Leibeshöhle, wie in fig. 18. 0. 2, bemerkt man aber nicht. Dagegen liegt an dem verkieselten untern Radial fig. 20 ebenfalls ein runzeliger Vorsprung nach innen. Wie extrem die beiden untern Radiale in Beziehung auf ihre Höhe werden können, soll fig. 21 zeigen, doch hält es bei verkieselten immer schwer, die innere Beschaffenheit genügend zu erkennen.

Im **Oerlinger** Thale bei Ulm tab. 103 fig. 22—27 kamen beim Bau der Eisenbahn Bruchstücke vor, die einiges Licht über die Kronen verbreiten können, freilich muss man sich dabei sorgfältig vor Verwechselung mit Comatula und Pentacrinus hüten: fig. 22 ist ein ausgezeichnet grosses zweites Kelchradialglied von drei Seiten dargestellt, eine kleine Ausschweifung aussen auf der Oberseite *o* correspondirt einer ähnlichen auf der Unterseite *u* des grossen Doppelgelenkes fig. 23, woran das mittlere Kleeblatt besonders deutlich und hoch hin-

ausragt. Die kleinern Stücke fig. 24. 25 stimmen mit diesen grössern vollständig überein, der Nahrungskanal auf der Unterseite des Doppelgelenkes ist stark in die Quere gezogen, und mit einer zarten Nadel kann man wahrnehmen, dass er sich im Innern alsbald in zwei Kanäle spalte. Das von vier Seiten abgebildete Stück fig. 26 ist nach fig. 38 das zweite Gelenk des Armes. Man sieht an der Oberseite *o* die nach innen vorspringenden Lappen, welche zwischen sich ein Loch lassen, das man nicht mit dem Nahrungskanal auf der Querleiste verwechseln darf; an der rechten Ecke liegt die deutliche Gelenkfläche mit Nahrungskanal für die Tentakel, daher ist auch die Aussenseite *a* hier am breitesten, und sendet gleichsam einen Arm nach aussen. Die untere Gelenkfläche bildet eine Syzygalnaht. Die Innenseite *i* ist merkwürdig geflacht, hat nichts Hufeisenförmiges, und der linke Lappen tritt sehr charakteristisch zwischen dem kleinen Loch und der Gelenkfläche hinaus, in vollständiger Uebereinstimmung mit dem mittlern Armgliede fig. 38. Das entsprechende kleinere fig. 27 ist ganz ähnlich, nur liegt die Gelenkfläche für die Tentakel rechts oben freier. Um die Unterschiede klar zu erkennen, habe ich fig. 28 nochmals die zwei obern Gelenke des Kelchradials von Solanocrinus costatus nach vier Seiten *o. a. i. u* dargestellt, dieselben sind aussen convexer, überhaupt dicker, und neben Apiocrinus gelegt, gar nicht verwechselbar. Die zwei durch Syzygalnaht verbundenen Gelenke fig. 29 sind schön wie ein Pferdehuf gebogen, sie stammen daher von einer weiteren Gabelung ab, ihre Innenseite *i* verdünnt sich zu unregelmässigen Lamellen, an denen man keinen Tentakelansatz wahrnimmt. Das vereinzelte niedrige Doppelgelenk fig. 30 hat unten eine sehr klare zart radial gestreifte Syzygalnaht. Noch niedriger ist fig. 31, aber im Uebrigen ein ausgezeichnetes Doppelgelenk, an dessen unterer Syzygalnaht schon die zwei Nahrungskanäle neben ein-

ander stehen. Selbst das kleinste fig. 32 zeigt noch auf eine sehr bestimmte Spaltung der Arme. Nach der Rückenwölbung zu urtheilen, gehören Stücke wie fig. 33, an der breiten Stelle mit ausgezeichneter Gelenkfläche, noch dazu, ebenso fig. 34 mit ausgezeichneter Syzygalnaht. Die längern Stücke fig. 35 weichen zwar etwas ab, doch im Wesentlichen dürften sie auch nicht verschieden sein: an dem längern Arme erhebt sich stets gegen den innern Spalt rechts eine Lamelle, und am Ende des Armes sitzt die Gelenkfläche für die Pinnula. Ganze Reihen fig. 36 finden sich davon nach einander, es sind 8 Glieder mit vier Tentakelnarben, so dass im Allgemeinen zwischen zwei Narben ein schmaleres ungenarbtes Gliedende liegt; nur an einer Stelle fallen zwei durch eine Syzygalnaht verbundene Glieder dazwischen, also ganz so, wie wir es bei lebenden Comateln finden. Das kleinste Stück fig. 37 hat ebenfalls vier wechselnde Narben aber nur 7 Glieder, weil die Syzygalnaht fehlt. Wenn daher in der Deutung der Stücke keine Täuschung unterläuft, und wir es entschieden mit Apiocrinus zu thun haben, so müssten die Kronen ähnlich zahlreich wie bei Pentacriniten in Arme, Hände und Finger gespalten gewesen sein, vielleicht mit dem Unterschiede, dass hier die Dichotomie noch bestimmter hervortrat, als bei Isocrinen pag. 197; es zeigen das nicht blos die Doppelgelenke, sondern namentlich auch die Stücke fig. 38—40. Das merkwürdigste davon fig. 38 habe ich von der Aussen- *a* und von der Innenseite *i* abgebildet: nimmt man die untern beiden für Kelchradiale, so haben wir von den 20 Armen rechts drei und links vier Glieder, unter dem Doppelgelenk wie gewöhnlich eine Syzygalnaht, und eine andere zwischen dem ersten und zweiten Armgliede, wie man nicht blos ausssen, sondern namentlich innen erkennt, wo die gewöhnlichen Nähte dick klaffen. Links gehen zwei Tentakeln (1. 2) ab, die dritte (3) schlecht angedeutete muss mit ihrem Ursprung wohl unter

das Doppelgelenk hinabgehen. Auf der rechten Seite ist bei *b* eine unzweifelhafte Tentakelnarbe zu erkennen, das undeutliche Stückchen *c* würde dagegen wieder tiefer hinabweisen. Da die Glieder sich nicht blos erbreitern, sondern auch einen förmlichen Fortsatz aussenden, welcher der Tentakel zur Stütze diente, so ist nicht zu zweifeln, dass die Stückchen in der Armgabel bei *t* links und rechts auch die untersten Glieder von Tentakeln andeuten müssen. Die Innenseite *i* ist zwar minder klar, allein für die Deutung der Nähte wichtig, indem die gwöhnlichen klaffen, die Syzygien dazwischen aber fast ganz verwuchsen. Die ganze Masse ist eigenthümlich compact und glatt, wie ich sie weder bei Pentacrinus, noch bei Comatula kenne. Vorzüglich liegen an den zweiten Armgliedern die Tentakeln 2 und *b*, durch welche mir das gleiche Glied fig. 26 vollständig klar wurde. Um das mittlere Kleeblatt am Doppelgelenke liegen mehrere kleine Glieder so auf, dass man meinen könnte, es hätten daran ebenfalls zwei Tentakeln gesessen. Die Fortsetzung des linken Armes bildete wahrscheinlich fig. 39, nur ein Glied fehlte unten dazwischen, so dass zwischen den beiden Doppelgelenken 10 Glieder sassen, wovon das obere wieder eine deutliche Syzygalnaht zeigt. Ueber dem sehr symmetrischen Doppelgelenk folgen dann noch drei hinzugehörige Handglieder. Ganz ähnlich nur etwas dünner ist fig. 40, woran die abermalige gleichmässige Gabelung recht in die Augen fällt; seitlich sieht man, wie die Tentakeln die Syzygalnaht überspringen. Hier ist nun die Innenseite den Pentacriniten schon viel ähnlicher. Da alle diese Glieder eine schön gerundete Rückenseite haben, so könnte man sie **platynotus**, im Gegensatz zu den mitvorkommenden **oxynotus** tab. 103 fig. 41—45, heissen. Bei diesen sind die Glieder nicht blos schmaler, sondern sie zeigen auf dem Rücken auch eine ganz markirte Kante, und werden dadurch der Comatula longi-

mana pag. 169 so ähnlich, dass ich über die Stellung schwanke, nur sind hier im Oerlinger Thale die Sachen deutlicher, als am Hochsträss. Wir haben auch hier wieder die Falte des platynotus an der Seite, wo die Tentakel ansitzt; fig. 42 deutet durch die Radien auf eine Syzygalnaht, die an der dunkeln Stelle von fig. 43 durch den Ansatz der Tentakeln bewiesen wird; die zarten Tentakelglieder sind auf der Mundseite geschlitzt, und zeigen daselbst auf dem Rande fünf Knötchen (*x* vergrössert), während dem Rücken die markirte Kante ebenfalls nicht fehlt. In fig. 44 sieht man fünf Paar Tentakeln noch in regelmässiger Alternanz, an der dunkeln Stelle ebenfalls mit Syzygium, das unterste Tentakelglied verengt sich an der Basis (*y* vergrössert), und die obere Gelenkfläche (*x* vergrössert) zeigt gegen den Rücken Nahrungskanal und Leiste, der sich innen zwei schmale Wülste vorlagern, wodurch die Tentakelrinne entsteht. Kleiner als fig. 45 habe ich sie nicht, der Schlitz auf der Bauchseite ist sehr breit, der Kiel scharf, und daher erscheinen die Arme sehr gespreizt. Bei d'Orbigny Crinoides pag. 41 tab. 9 fig. 1 würde Millericrinus polydactylus aus dem Coralrag von la Rochelle seiner einzelnen Glieder nach am besten stimmen, namentlich auch, da die „pièces brachiales, après la dernière digitation, sont comprimées et marquées d'une légère carène extérieure". Im Uebrigen gibt er 10 Arme mit 20 Händen an, und am Rande der ungekielten Armglieder stehen ganz ähnliche Tentakeln, die er für Nebenarme ausgab. Bei aller Verschiedenheit von den unsrigen scheint an einer innigen Verwandtschaft doch nicht gezweifelt werden zu können. Bis zu 20 Händen brachte es unser platynotus fig. 39 auch, allein nach den kleinern Gliedern und Doppelgelenken ist es wahrscheinlich, dass die Gabelung noch viel weiter ging, ja selbst die untern zwei Glieder fig. 38 müssten schon den 10 Armen und nicht den Kelchradialen angehören, wenn die gegliederten

Stücke bei *c* und 3 zugehörige Tentakeln sind, die nach unsern heutigen Anschauungen an den Kelchradialen keinen Ansatz finden könnten. Wir hätten dann zum wenigsten 20 Gabelhände. Von den mitvorkommenden Wurzeln zeichne ich nur die zierliche gefingerte fig. 46, welche auf einem gewöhnlichen Apiocrinitenstiele aufsitzt, und einem jungen Exemplare anzugehören scheint, während das mehr muschelförmige dünne Stück fig. 47 mit einem Stielrudiment noch an die ähnlichen Wurzeln von Encrinus liliiformis erinnert, doch fehlen auch hier am Saume die fingerförmigen Fortsätze nicht. Die **eckigen**

Angulati

wurden von König Ceriocrinus (κηρίον Wabe) genannt, um damit auf die eigenthümlich dreieckigen Zellen anzuspielen, welche zu den sonderbaren Steinkernen fig. 55 Anlass gaben. Bourguet (Traité des Petrifications 1742 tab. 58 fig. 407—409) gab davon zuerst schlechte Abbildungen, welche Schlotheim Petref. pag. 339 als Encrinites pictus citirte, später aber (Nachträge II pag. 89 tab. 29 fig. 2) Encr. **Milleri** nannte; d'Orbigny (Crinoides 1840 pag. 36) stellte sie zu seinem **Millericrinus**, worunter freilich die verschiedensten Species begriffen wurden. Hofer (Acta Helvetica 1760 IV tab. 8 fig. 3. 4) bildete einen schönen Kelch aus dem Terrain à Chailles der Schweiz ab, Knorr Merkwürd. 1755 I tab. 36 fig. 17) erkannte schon ein Beckenglied und Walch (Suppl. tab. VII. *e* fig. 4) ein Kalkstück aus dem Canton Solothurn, welches die fünf Beckenglieder mit Säulenende von unten darstellt, besser als Andreae (Briefe aus der Schweiz 1776 tab. 3 fig. *c*). Dieser

Apiocrinus **Milleri** tab. 103 fig. 48—61 bildet unfehlbar den ausgezeichnetsten Typus, der mit den birn- und mispelförmigen weniger verbunden ist, als diese untereinander. Abgesehen von der merkwürdig eckigen und flachen Gestalt des

Kelches bilden sich innen 5 + 5 = 10 dreieckige Zellen aus, wie wir sie sonst nirgends kennen. Dabei ist das Endglied der Säule auffallend klein, und gegen die vorigen gehalten, dünn. Die untere Gelenkfläche hat fünf den Beckennähten correspondirende Rippen, und bekommt dadurch Aehnlichkeit mit Pentacriniten, der engere Trichter innen nimmt das Centrum der Leibeshöhle ein. Die kurzen Nähte gegen die Beckenglieder werden senkrecht von markirten Furchen durchschnitten, die sich weiter oben gabelnd auf der Kante der Zellen fortziehen, und plötzlich am innern Rande aufhören. Es lagen darin ohne Zweifel Gefässe, welche durch deutliche Löcher in die Knochen eindringen, um dann zu je zwei sich im Nahrungskanale des ersten Radiales zu vereinigen, wie es fig. 48 *i* darstellt; was bei den Mespiliformen zu erkennen schwierig wurde, liegt hier klar vor Augen: der Nahrungskanal der untersten Radialglieder bezieht durch zwei offene Wege aus dem Leibe seinen Saft. Kleiner als die Seitenansicht fig. 50 fand ich die Kelche bei Nattheim nicht, eben so wenig grösser als fig. 52. Letzteres Stück ist zwar roh mit vielen Silificationswarzen, aber interessant durch die 2ten Radialglieder, welche mit andern Bruchstücken in der Mündung noch zerstreut liegen, sie scheinen zur Grösse der ersten Radiale auffallend klein zu sein. An Grösse überflügelt das letzte Säulenglied fig. 49 von Nattheim alle übrigen bei weitem. Eine Täuschung ist kaum möglich, da die Dicke, die Furchen und die fünf Rippen auf der Gelenkfläche genau stimmen. Etwas eigenthümlich sieht die Gelenkfläche des obersten Säulengliedes fig. 51 von Nattheim aus, auf dem Gipfel einer kreisrunden convexen Narbe zeigt sich ein sehr kleiner fünfrippiger Stern. Freilich können solche Verschiedenheiten auch auf Missbildung beruhen. Ziemlich abweichend ist die Rückenansicht fig. 53 von Nattheim, denn während alle andern auf der Unterseite flach bleiben, haben sich hier an den Stellen, wo die drei

Nähte der Becken mit einer Rippe zusammenstossen, bedeutende Anschwellungen gebildet, auch der Stiel bleibt im Verhältniss dünner, als bei den übrigen. Sonderbar scharf ist der Leibeskern fig. 55 aus dem Dolomit von Ehingen, wovon ich schon im Hdb. Petref. 1867 pag. 728 einen Holzschnitt gab: die fünf grössern und fünf kleinern Hörner bilden die Ausfüllung der zehn Zellen zwischen den Rippen- und Beckengliedern. Die Stelle des Nahrungskanals wird durch eine grössere Warze bezeichnet, um welche fünf Knötchen die Gruben andeuten, worin die Ecken des Endsäulengliedes mit den Beckennähten zusammenstossen. Die Knötchen, welche in den Gabeln der fünf kleineren Hörner damit alterniren, sind etwas minder sicher, sie entsprechen den Gabelstellen an den *y*förmigen Furchen.

Zerfallene Asseln finden wir öfter, was sich davon aber auf die Radialglieder der Arme bezieht, ist schwer zu unterscheiden. Ich habe immer gemeint, dass das zweite und dritte Radial fig. 54 von Nattheim hierhin gehören könnte. Das Doppelgelenk ist unten stärker convex als die andern und dem entspricht eine ebenso starke concave Aushöhlung auf dem Gegengelenk des zweiten Radials. Unverwechselbar sind dagegen die andern Kelchtheile: die Beckenglieder fig. 56. 57 von Schnaitheim zeichnen sich durch ihre Länge aus; wie die ersten Kelchradiale fig. 58. 59 durch Breite, beide haben aber dieselbe Zahl markirter Furchen, am Pelvis ist die mittlere Furche bedeutend länger als die seitlichen. Zwar kommen Verschiedenheiten vor: die kleine fig. 57. *s* setzt sich mit schmaler ebener, die grosse fig. 56. *s* dagegen mit breiterer gemuldeter Fläche an das letzte Stielglied, allein grossen Werth möchte ich darauf nicht legen, obwohl auch in den Kelchradialen Unterschiede angedeutet sind. So hat die kleine fig. 58 aus dem Oerlingerthal bei Ulm neben den Gelenkflächen keine Fortsätze, während die grosse fig. 59

bei *h* sie stark ausgesprochen zeigt. Doch gehören solche Merkmale wohl nur in das Gebiet der Spielarten. Man kann die Sache noch weiter führen: bei Besançon (Doubs) fig. 60. 61 blieb bei kleinen und grossen die mittlere Furche ungleich schmaler, als bei unsern schwäbischen, auch sind die Gelenkflächen rauher und pustulöser, in fig. 60 sind die Rinnen neben der mittleren Furche oben, worin die Gefässe zum Nahrungskanale lagen, sehr ausgebildet. Der Grund davon ist vielleicht die tiefere Lage, da die Französischen wie die Schweizer mehr dem Terrain à Chailles (Oxford-clay) angehören, während unsere Württembergischen nur im Coralrag bekannt sind. Denn wenn man sich auch nicht gleich zu besonderer Namengebung entschliessen mag, so pflegen in so verschiedenen Zeitaltern den Dingen doch stets bei der grössten Aehnlichkeit besondere Wahrzeichen anzuhaften. D'Orbigny hat in seiner mit prachtvollen Figuren gezierten Schrift (Histoire natur. des Crinoides 1840) gerade über die Kelche und Kronenarme eine Menge Aufklärungen gegeben, aber leider der Phantasie zu viel Spielraum gewährt. Er begann das Werk mit einem Riesenkelche von reichlich 9 cm Durchmesser, welchen schon der Vater im Coralrag der Falaisen von Angoulins bei la Rochelle gefunden hatte, und hiess ihn **Guettardicrinus** dilatatus tab. 103 fig. 62 gestützt auf die interradialen Zwischenplatten *mn* (pièces accessoires), welche sich zwischen den zweiten und dritten Kelchradien einschieben. Allein alle übrigen Kennzeichen sprechen für einen ächten Mespiliformen, namentlich auch das pyramidenförmige Endglied der Säule *s* (1/3 nat. Grösse). Es bleibt daher kaum zweifelhaft, dass darunter ein Kugelgelenk sass, wenn man das auch aus dem idealen Durchschnitte l. c. tab. 2 fig. 1 nicht vermuthen würde. Er dachte sich dann weiter die Arme zu zwanzig Finger gespalten, wie es unsere Copie in (1/5) natürlicher Grösse darstellt. Dagegen muss das Wesentliche der Krone

von Apiocrinus Roissyanus tab. 103 fig. 63 (1/2 nat. Grösse) von demselben Fundorte wohl richtig sein, da ein vollständigeres Exemplar kaum gefunden sein dürfte, pag. 311. Sie gehören zu den birnförmigen und stehen daher jedenfalls dem elongatus pag. 315 noch sehr nahe. Die zehn Arme sind schon sehr ungleich, davon gabeln sich die einen zu zwei langen Fingern, die andern spalten sich zwei zu einem Finger und einer Hand mit zwei Fingern, so dass die Kronen mit 5 . 2 + 5 . 3 = 25 Fingerspitzen endigen würden. Nicht blos die einseitige Anordnung ist unwahrscheinlich, sondern den Armen werden zwischen den Keilen sehr gleichmässig ungerade Glieder fünf und sieben zugetheilt, was gegen alle bekannten Gesetze spricht, da wegen der Alternanz der Pinnulae nothwendig gerade Zahlen auftreten mussten. Ich will daher mich blos auf diese wenigen Andeutungen beschränken. Die

Stiele

kommen zwar in ausserordentlicher Menge und Mannigfaltigkeit vor, allein ihnen ihre zugehörigen Kronen anzuweisen, ist zur Zeit nicht möglich. Sie haben daher auch als Leitformen einen geringern Werth. Eine flüchtige Vorstellung von der Mannigfaltigkeit mag daher genügen. Es kommt dabei auf die Länge der Trochiten, Grösse des Nahrungskanals und Beschaffenheit der Gelenkfläche an, doch finden wir in allen so viel Veränderung, dass von einer Fixirung der Gestalten kaum die Rede sein kann. Gewöhnlich nennt man die mit langen Trochiten Apiocrinus **mespiliformis** tab. 103 fig. 64—75 von Nattheim. Die kleinen fig. 64—66 sind etwas bauchig, Nahrungskanal klein, Gelenkstrahlen stark, und die Trochiten im Verhältniss zur Dicke lang. Allmählig gehen sie in das vollkommen Drehrunde über, aber jeder zeigt wieder andere Maasse: die verhältnissmässig längsten

Trochiten zeigt fig. 68 mit dem beigezeichneten mittelgrossen Nahrungskanal, schon in fig. 69 sind sie trotz der grösseren Dicke nicht mehr ganz so lang. Die Trochitenlänge nimmt nun immer noch ab: in fig. 70 fällt die Verschiedenheit der Lochgrösse auf, wie die Nebenfigur *c* andeutet, ich stelle das kleinere Ende immer nach oben, ohne bestimmte Gründe dafür zu wissen. Eine äusserlich ächte Normalform gibt fig. 71, der mittelgrosse Kanal ist von einem vertieften Ringe umgeben, was bei Kernen eine Art von Schraubensteinen bedingt. Die Gelenkstrahlen sind zwar ziemlich dick, aber doch nicht so dick als in fig. 72, wäre das Stück nicht verkieselt wie die andern, so würde man es für Encrinus liliiformis halten. Fig. 73 habe ich nur hingestellt, um zu zeigen, wie im kieselhaltigen Jura die Säulen hohl werden, blos die Wände der Säule und des Nahrungskanales bleiben stehen, sind aber häufig durch rohe Verkieselung innen verdickt und entstellt. Eigenthümlicherweise kommen trotz der Verkieselung doch Verdrückungen fig. 74 vor, nur ist es selten, und gern auf thonige Schichten des Weissen Jura beschränkt zum Beweise, dass die Kieselerde erst später die Masse erfüllte. Die schnelle Zunahme des Lochs bei verhältnissmässig kurzen Trochiten gibt fig. 75. *c* in auffallendster Weise. Oefter sehen wir schon von Aussen in solch grossen Löchern, die sich häufig reinigen lassen, ringartige Vorsprünge am Trochitenkörper, besonders deutlich treten sie durch einen Längsschliff fig. 76 hervor. Die enggliedrigen tab. 103 fig. 77—85 führen allmählig zum rosaceus, ohne dass man eine bestimmte Grenze ziehen könnte: fig. 77 bildet ein mittelgrosses Normalstück mit mässigem Kanal, ganz kurzen Gelenkstrahlen und pustulösem Centrum; fig. 78 ist noch von dem ganz gleichen Habitus, aber kleiner; an dem noch kleinern fig. 79 fällt die Grösse des Loches auf, während der noch kleinere fig. 80 schon ganz den Habitus annimmt, wie

er unter den Rosaceuskronen vorzukommen pflegt. Die Ungleichheit der Glieder tritt aber erst so recht in der ziemlich dicken fig. 81 hervor. Die kleine fig. 82 ist durch ihr grosses von einem vertieften Kreise umringten Loch merkwürdig. Wie schnell auch hier die Nahrungskanäle an Lumen zunehmen, zeigt die gedrängt gegliederte fig. 83. Wie die Löcher, so verjüngen sich auch die Säulen, wie das krumme Stück fig. 84 zeigt, woran man oben kaum eine Oeffnung wahrnimmt, während die Gelenkstrahlen bis zum Centrum gehen. Noch schneller verjüngt sich fig. 85 mit grösserm Loche und gröbern Gelenkstrahlen, was schon die markirten Kerben auf der Aussenseite andeuten.

Die **dickeren** Stiele fig. 86—90 aus den schwäbischen Kieselkalken des weissen Jura ε zeigen dieselbe Mannigfaltigkeit: fig. 86 von Nattheim zeigt ausserordentlich rohe Kerbungen in den Nähten, was schon von aussen auf dicke Gelenkstrahlen schliessen lässt, welche jedoch nicht zum Centrum vordringen, sondern hier einen grossen pustulösen Kreis zurücklassen. Innen sind sie meist hohl und zeigen um den Kanal linsenförmige Erweiterungen, woran der äussere Rand der Linsen genau den Gelenkflächen entspricht, wie die feingekerbtere fig. 87 zeigt. Doch ist das Ganze immer so roh von Kiesel umhüllt, dass von scharfen Umrissen nicht die Rede sein kann. Ganz besonders wohlgebildet ist die Säule fig. 88 aus weissem Jura ζ des Brenzthales, wo sie sich verkalkt finden, die zarten Gelenkstreifen dichotomiren öfter und zeigen auf der Höhe zarte Wärzchen. Die Zähnung ist in den äussern glatten Nähten nur wenig angedeutet. Dicker und viel gedrängter stehen die Glieder in fig. 89 von Sirchingen bei Urach, die Kerben sind hier trotz der Grösse nicht sehr grob, und auf den Gelenkflächen sehen wir sehr deutliche concentrische Anwachsringe, zum Beweise, dass die Säulen mit dem Alter immer dicker werden mussten. In günstigen Fällen können

sich ganze Schalenhüllen loslösen, wie in fig. 90 von Nattheim, und dann kommt eine dünnere auf der Oberfläche ganz glatte Säule zum Vorschein, auf der gewöhnlich noch einzelne Parthien der dickeren Lage kleben.

Excentrische Nahrungskanäle fig. 91. 92 finden wir ebenfalls zuweilen, man weiss dann aber nicht immer, ob man sie für nachmalige Verwitterung oder ursprüngliche Bildung halten soll: fig. 91 von Nattheim habe ich schon im Jura tab. 87 fig. 29 in schiefer Stellung abgebildet, man meint, es könnte abgeschliffen sein, doch lassen sich die Kerben der Gelenkfläche rings verfolgen, die Glieder ragen auf dem schmalen Ende zwar etwas über die Nähte hervor, allein sie bleiben der natürlichen Oberfläche so ähnlich, dass man sie wohl für ursprünglichen Absatz halten könnte; fig. 92 sieht zwar wie gedrückt aus, allein in den härtesten Kiesel verwandelt lässt sich die Missbildung kaum so deuten, ebensowenig durch Abwitterung, da die Trochiten in gleichmässiger Weise sich rings verfolgen lassen. Die groben Löcher neben dem runden Nahrungskanal rühren von Schmarotzerthieren her, die sich tief einbohrten und wahrscheinlich schon bei Lebzeiten der Thiere dort ihre Nahrung suchten. Aus dem Loche mit vernarbten Rändern der fig. 93 von Schnaitheim ersieht man deutlich, dass die bildende Oberhaut plötzlich absterben und einen Theil der innern Säule nicht überziehen konnte. Die Gelenklinien der innern und äussern Lage passen genau aufeinander.

Eine gewöhnliche Krankheit sind die **tonnenförmigen** Anschwellungen der Säulen fig. 94—98, worauf schon frühzeitig von Schriftstellern hingewiesen wurde; Hofer (Acta Helvetica 1760 IV pag. 194 tab. 6 fig. 32) bildete sie aus der Schweiz ab, Goldfuss (Petref. Germ. I pag. 182 tab. 56 fig. 1. z) hielt sie nicht ganz glücklich für beschädigte Säulenstücke, die von einer schwieligen Rinde wieder befestigt wären,

Zuweilen erscheint zwar die fassförmige Verdickung fig. 94 von Nattheim wie eine unförmliche Verdickung, in der man keine Gliederung wahrnimmt, allein die rohe Verkieselung mag daran einen Theil der Schuld haben, Hdb. Petref. 1852 tab. 53 fig. 11. Bessere namentlich verkalkte Stücke fig. 95 von Schnaitheim zeigen dagegen entschieden, dass die Verdickungen gewöhnlich mit verbildeten Trochiten in Verbindung stehen, wie ich das schon im Jura tab. 87 fig. 40 zeigte. Man sieht hier deutlich, dass sich gerade an der dicksten Stelle zwei Glieder auskeilen, während alles Andere in der Ordnung bleibt. Bei dem grössern Stück fig. 96 von Schnaitheim finden sogar fünf solcher Auskeilungen statt, aber nur auf der einen abgebildeten Seite, während auf dem Hinterende alles in der besten Ordnung blieb. Es kommen freilich dann Stücke vor, wie fig. 97 von Schnaitheim, wo die Anschwellungen unregelmässiger werden und schon auf Anfänge von Wurzelbildung hinweisen, woran zwar die Gliederung nicht in allen Theilen verloren ging, aber stellenweise durch äussern Callus ganz verdeckt ward. Es fällt auf, dass d'Orbigny der Sache so wenig Aufmerksamkeit schenkte, obgleich es auch im französischen Jura nicht an hierher gehörigen Beispielen fehlt, wie das Stück tab. 103 fig. 98 aus dem Oolith des obern Braunen Jura von Ranville zeigt, welches wohl ohne Zweifel den dortigen birnförmigen Gestalten pag. 316 angehört: die eine Seite der Tonne ist ganz regelmässig, die andere dagegen zeigt zwei correspondirende Keile, die einem ungeschlossenen Trochiten angehören. Die

Wurzeln

zeichnen sich durch ganz besondere Grösse aus und haben wegen ihrer Menge schon zeitig die Aufmerksamkeit auf sich gezogen. Guettard pag. 310 widmete ihnen eine ganze Abhandlung, hielt sie aber für Kronen, stellte sie verkehrt, Walch

folgte ihm darin nach und nannte sie Rose von Jerichow. Bei Luidius (Lithophyl. Britann. Ichnographia 1699 Nro. 1106) laufen sie wahrscheinlich mit unter Astropodium, worunter auch Kronen verstanden wurden. Parkinson und Miller gaben erst die richtige Deutung. Da die Wurzelzweige wegen des Spathes sehr brüchig sind, so ist es nicht möglich, sie nach allen Theilen bloszulegen. Im Allgemeinen findet nach unten allmählig eine callöse Verdickung statt, in der die Gliederung immer mehr verschwindet; ehe sie ganz aufhört, wird sie vorerst irregulär. Irgend welche Regeln oder specifische Merkmale lassen sich kaum daraus abnehmen, so dass man über die Namengebung der Wurzeln ebenso im Unklaren bleibt, wie bei den Stielen. Ich will daher nur einige Beispiele aus der Menge herausgreifen, um daran das Allgemeinste zu erläutern.

Im **Oerlinger** Thale bei Ulm kamen beim Baue der Eisenbahn im Weissen Jura ε aufrechte dicke Säulen mit Wurzeln vor, die wahrscheinlich zu den dortigen Mespiliformen gehören. Bei vielen derselben hatte sich über den Spath, gerade wie es auch in Frankreich vorkommt, streifiger Kalkstein abgelagert, der, wenn auch entfernt, etwas an Stylolithen erinnert. Der verstorbene Kreisforstrath Graf Mandelsloh (Jahreshefte vat. Naturk. Württ. 1850 V pag. 147 tab. 1) bildete davon eine ganze Reihe unter Apiocrinites rotundus ab, und meinte damit die Stylolithenbildung überhaupt erklären zu können, welche Ansicht freilich nur einigen Schein für sich hat, und in der Sache nicht begründet ist. Um eine Vorstellung davon zu geben, habe ich tab. 103 fig. 99 ein Stück in halber natürlicher Grösse abgebildet, man sieht daran oben die Längsstreifung, durch welche die Gelenklinien der Trochiten noch hindurchscheinen. Nach unten gegen die Wurzel hört die Streifung auf, die Gelenklinien werden unbestimmter, bis sie endlich im Callus nicht mehr zu

erkennen sind. Die Wurzel erscheint wie ein stalactitenartiges Ueberfliessen des Kalkes, wovon dann einzelne federkieldicke Zweige abgehen, aber im harten Gestein nur selten verfolgt werden können. Zuweilen entspringen von solchen Spathknollen mehrere Säulen, die sich dann, ehe sie frei werden, auf das Mannigfaltigste verzweigen, wie fig. 100 ebenfalls von Oerlingen in halber natürlicher Grösse zeigt: unten brach das Stück quer über der Wurzel weg, darauf erheben sich vier sichtbare Individuen Nro. 1—4, und dahinter versteckt sich noch ein fünftes, von der Vorderseite nicht sichtbares. Der dickste Stängel Nro. 3 gabelt sich gegen die Wurzel hin, aber die Gabel geht unten zusammen, und wird überdies noch durch eine Querverbindung in zwei Fächer getheilt. Nro. 4 hinten rechts zeigt auf der untern Bruchfläche noch Nahrungskanal und gestreifte Gelenkflächen, dabei nimmt es das Centrum ein, um welches die vier übrigen im Kreise lagern. Bei la Rochelle kommen im Coralrag Stiele von mehr als Faustdicke vor, wovon ich fig. 101 ein Beispiel in halber natürlicher Grösse vorführe: unten am breitesten Ende sieht man an der kleinen glatten Ausbuchtung, dass es sich auf zwei Hauptwurzelzweige stützt, vom Stiele selbst ist schon eine dicke Schale weggefallen, deren Reste man links und rechts noch sieht, und die an der Hinterseite des Stückes auf ihrer Oberfläche dieselben Streifen zeigt, wie obige im Oerlinger Thale. Auf der glatten callösen Fläche des herausgeschälten Kerns sieht man netzförmige Eindrücke, welche allmählig in die Gelenkflächen der Trochiten übergehen, man kann sie namentlich an der oberen späthigen Bruchfläche leicht verfolgen, wo sich eine Reihe gezähnter Bänder zeigt, die schon auf den bestimmt gegliederten Bau hinweisen, der sich gleich darüber einstellen musste. Der Nahrungskanal ist dagegen noch gar nicht angedeutet, die beiden Löcher oben links rühren von schmarotzenden Bohr-

muscheln her, von denen die Thiere, wie es scheint, viel zu leiden hatten.

Beim **Nollhause** von Sigmaringen tab. 103 fig. 102 kommen kleine Wurzeln vor, die mit vielen dünneren Zweigen enden aber auch sie zerbrechen leicht trotz der Verkieselung. Der Stiel biegt sich einseitig nach hinten, aber Querlinien deuten darauf noch Trochitengelenke an, daher ist auch der Nahrungskanal auf dem Querbruche noch ziemlich gross und deutlich. In dem verkalkten Bruchstücke aus den Bohnerzen fig. 103 kann man die Querlinien weit hinab verfolgen, nur werden sie unten an dem dicken Ende unregelmässig, und gleich darauf gingen die Wurzeln ab, die man an unserem Stück nicht mehr beobachten kann, man merkt nur an den Bruchflächen, dass drei Hauptäste vorhanden sein mussten.

Zuweilen kommen Säulenstücke mit Nebenästen vor, die ebenfalls kleinere Kronen getragen haben könnten. Schon im Hdb. Petref. 1852 tab. 53 fig. 10 bildete ich aus dem Terrain à Chailles von Pruntrut im Berner Jura ein in dieser Beziehung lehrreiches Stück ab, welches ich tab. 103 fig. 104 nochmals in drei Ansichten gebe: der Nahrungskanal der Hauptsäule ist verhältnissmässig gross, die feinen Gelenkstrahlen finden sich nur am Rande, im Centrum bleibt eine glatte Fläche, die gedrängten Trochiten nehmen alle an dem Armauswuchs Theil, indem sie der dicken Abzweigung des Armes in zierlicher Weise auszuweichen suchen. Der Nebenarm selbst zeigt nur in seinem Anfange einige Unregelmässigkeiten, die weitere Fortsetzung wird bald stielrund und regelmässig, doch sind die Trochiten viel schmaler, es zeigt sich ein deutlicher, wenn auch kleiner Nahrungskanal, von welchem verhältnissmässig dicke dichotomirende Gelenkstreifen ausstrahlen. Es fällt auf, dass die Gelenkstreifen des Nebenarms viel gröber sind, als die des stärkeren Hauptstieles, fände man sie getrennt, so würde man versucht sein, sie für

besondere Species zu halten. Leider ist das Stück zu kurz, als dass ich urtheilen könnte, wie weit es von seiner Wurzel entfernt war. Hätte es nahe der Wurzel gestanden, so würde die Sache minder auffallend sein. Dem ganzen Habitus nach meint man jedoch, dass die Abzweigung mitten in der Säule statt fand. Hofer (Acta Helvetica 1760 IV pag. 206 tab. 7 fig. 21) bildet von Neuenburg ein noch schöneres Stück ab, und erwähnt sogar ein Beispiel mit fünf Aesten.

Die grössten Wurzeln scheint Apiocrinus elongatus tab. 104 fig. 1 im obern weissen Jura der Schweiz und Frankreichs gehabt zu haben, sie waren es hauptsächlich, die zuerst Guettard's Aufmerksamkeit auf sich zogen. Des Raumes wegen bilde ich nur ein kleines Exemplar aus den alten Festungsgräben von Belfort ab, die früher eine ausgezeichnete Fundstätte waren, wo man Dutzende vom kleinsten bis zu vier- und fünffacher Grösse unseres Exemplars sammeln konnte. Bei den meisten fällt eine Purpurfarbe auf, die sich gern concentrisch vertheilt, und den Bruchflächen ein wolkiges Ansehen gibt. Es wäre vergebliche Mühe, wenn man im Verlaufe der Wurzelzweige irgend ein Gesetz suchen wollte, die dicken zeigen nur im Allgemeinen das Bestreben, stalactitenartig die fremden Körper zu überziehen, und wenn die Gegenstände klein sind, so suchen sie dieselben mit rundlichen Stengeln zu umfassen, die aber doch immer etwas Plumpes und Wurstförmiges an sich haben. Nur die kleinen Zweige von rundem Umriss scheinen öfter weiter ins Gebirge einzudringen, da ist es bei der grossen Sprödigkeit nicht möglich, sie weit hinein frei zu legen. Die Seitenansicht *B* zeigt in der Mitte drei Hauptwurzeln *a b c* und rechts eine dickere *d*, die alle vier plötzlich unten abschneiden; darunter folgt dann noch irregulär in einander geschlungenes Zweigwerk. Gegen den Stiel hin lässt sich keine Gliederung äusserlich erkennen, selbst auf der Bruchfläche *C* bemerken wir keine Strahlung, sogar der

Nahrungskanal scheint verschwunden zu sein, da man das kleine Centralloch mit Bestimmtheit nicht dafür nehmen kann. Noch lehrreicher ist die Ansicht *A* von unten: hier kommen auf den abgeschnittenen Wurzeln *a b* merkwürdige Rippen vor, wie wenn es Abdrücke von Sternkorallen wären, die sich noch an mehreren Punkten, wenn auch undeutlich, wiederholen. Wenn das übrige verschlungene Wurzelwerk nicht dick darauf läge, so würde man vermuthen, das Thier habe auf einer Koralle gesessen, und davon die Eindrücke angenommen. Da das sichtlich nicht der Fall ist, so muss man vielleicht annehmen, dass gewisse unregelmässige Gliederung sich noch in die Wurzelenden fortsetzt. Eine andere Merkwürdigkeit bildet der Kreis *f* mit seinen purpurnen Ringen, der ungefähr im Centrum gelegen auf eine zur Tiefe gehende Hauptwurzel, wie die Pfahlwurzel bei Bäumen, hinzudeuten scheint, aber sich nicht bei allen findet. Freilich könnte man meinen, es seien zwei Wurzeln, die mit ihrer Unterseite gegen einander wuchsen, in Folge dessen jederseits ein Stielstück hervortreten müsste, allein die Art der Verwachsung spricht durchaus dafür, dass wir es nur mit einem Individuum zu thun haben. Die Säule ging dann durch, und wurde nur von der Wurzelmasse callusartig umhüllt. Hofer (Acta Helvetica 1760 IV pag. 211 tab. 7 fig. 19. 20) nannte es crusta corallina. Wenn am Stiele diese Calluslage abspringt, so tritt nicht selten darunter die klarste Gliederung auf, wie das dicke Säulenstück tab. 104 fig. 2 von Zwingen im Birsthal zeigt: der dicke späthige Callus ist lichter, und darunter tritt eine purpurfarbige kurzgegliederte Säule hervor, die in den gedrängten Rinnen sehr deutliche Zähne erkennen lässt; oben an dem schef abgebrochenen Ende *a* glänzen dann die späthigen Zahnbänder, welche zwar bei krummen Flächen leicht ein irreguläres und breiteres Ansehen gewinnen, aber genau untersucht sich der allgemeinen Regel der Gelenke fügen.

Die birnförmigen Gruben *f* gehören zu Fistulanen, welche in ähnlichen Gestalten sich durch den ganzen Jura finden. Schon Hofer (Acta Helvetica 1760 IV pag. 208 tab. 7 fig. 17) wies auf einen solchen Entrochus Basiliensis a pholadibus erosus hin. Wahrscheinlich folgten darauf dann weiter geringelte Stiele, wie fig. 3 mit grossen Nahrungskanälen *a*, die innen *b* ebenfalls geringelt sind. Schon Knorr (Merkwürd. I tab. 36 fig. 11) und andere haben solche Stücke abgebildet, die auf grosse Verbreitung weisen, allein es kommen damit in der Schweiz dann wieder breitgliedrige fig. 4 ebenfalls mit grossem Kanal *a*, die dann sich so vielfach mit allerlei andern verschränken, dass man nach solchen Kennzeichen allein keine Species machen kann. Nur wenn die Modificationen durch andere Lager unterstützt werden, darf man darauf, wenn schon mit Zögern, Benennungen gründen. So habe ich aus

Weissem Jura γ durch Herrn Notar Elwert die verkalkten Trochiten tab. 104 fig. 5. 6 von Onstmettingen im Oberamt Balingen erhalten, die unzweifelhaft noch zum Geschlecht gehören, obwohl sie bei uns in dieser Tiefe schon ausserordentlich selten sind. Die Höhe der Glieder und Grösse des Kanals steht im schönsten Verhältniss, und bei dem breitern Trochiten fig. 6 kommt eine eigenthümliche Gabelung der Strahlen (*x* vergrössert) nach innen vor, dabei sind die Strahlen auf der Höhe zierlich geknotet. Von diesen Gammaformen scheinen sich wieder die Alphaformen tab. 104 fig. 7 bei Nusplingen zu unterscheiden, die Glieder sind etwas fassförmig, und die dicken Strahlen reichen nicht zum Centrum hinein. Ganz verschieden davon ist das Aussehen der kleinen zierlichen

Apiocrinus impressae tab. 104 fig. 8—10 Jura tab. 73 fig. 82—84, welche Hr. Prof. Fraas bei Thieringen auf der Balinger Alp fand: fig. 8 hat gedrängte Glieder mit kleinem Nahrungskanal und dichotomirenden aber markirten Gelenk-

streifen; etwas länger sind die Glieder von fig. 9, aber der Nahrungskanal liegt hier in einer grossen linsenförmigen Grube; ebenso bei fig. 10, nur dass jetzt die Glieder länger, und die Gruben noch grösser und tiefer wurden. Wird das Innere solcher Stiele ausgefüllt, so muss eine Säule über einander stehender Linsen entstehen, deren äussere Kante der Gelenkfläche correspondirt. Wer hier nicht sorgfältig reinigt, könnte die Nahrungskanäle leicht für sehr gross halten, während die eigentliche Durchbruchsstelle das gewöhnliche Maass nicht überschreitet. Römer (Verst. Nordd. Oolitheng. 1836 pag. 31 tab. 1 fig. 12) bildet ähnliche kleine Säulen aber aus dem „obern Coralrag" von Hoheneggelsen (zwischen Hildesheim und Braunschweig) unter Apiocrinus incrassatus ab, weil die Säule sich oben birnförmig erweitert.

Auf dem **Nickolsburger** Schlossberge in Mähren kommen Mengen ähnlicher nur dickerer Stiele vor, darunter sind einige fig. 11 stark verdrückt, und gerade bei diesen ist man bei der Beurtheilung des Loches am leichtesten der Gefahr des Irrthums ausgesetzt. Bei einiger Vorsicht merkt man aber doch, dass auch hier das scheinbar grosse Loch einer linsenförmigen Erweiterung seinen Ursprung dankt. Aeusserlich gleichen die glatten Stiele von kleinerer Form nicht selten runden Pentacriniten, und wir müssen in dieser Beziehung vorsichtig sein. So kommt der

Apiocrinus **sutus** tab. 104 fig. 12 Jura tab. 87 fig. 35 als Seltenheit im Weissen Jura ζ am Nollhaus bei Sigmaringen vor, die Glieder sind etwas vertieft, und die Nähte ragen daher ein wenig hervor, als wären die Gelenke zusammengenäht (sutus). Da auf der Gelenkfläche keine Spur von Fünftheilung sichtbar wird, sondern die warzigen Gelenkstrahlen gleichförmig den Rand umkreisen, so darf man wohl an der Richtigkeit der Sache nicht zweifeln. Ein weiteres Kriterium würde noch der Mangel an Hilfsarmnarben bilden, allein bei

der Spärlichkeit der Erfunde lässt sich das nicht gut verwerthen.

Nicht selten hängt das Urtheil von der Seite ab, von welcher wir an solche zweideutigen Dinge herantreten: so sprachen wir oben pag. 256 tab. 99 fig. 109—111 in den Lochenschichten von einem zweifelhaften Pentacrinus cinctus, weil auf der Gelenkfläche noch Spuren von Fünftheiligkeit sichtbar waren: blicken wir jetzt auf das Stück tab. 104 fig. 13 ebenfalls aus dem Weissen Jura α von der Lochen, so würde die vollkommene Rundung der gestrahlten Gelenkfläche eher für Apiocrinus cinctus sprechen. Dennoch zweifle ich kaum, dass beide Erfunde ein und demselben Geschlechte angehören. Das führt uns zu den

Echinati
tab. 104 fig. 14—56.

Unter Encrinus echinatus fasste Schlotheim (Petrefactenkunde 1820 pag. 331) die mitteldicken Apiocrinitenstiele zusammen, welche sich durch Warzen auszeichnen, die nicht selten einen stachel- oder wurzelartigen Charakter annehmen. Er bezog sich dabei auf Zeichnungen von Bourguet und Knorr (Merkw. I tab. 36 fig. 8—10) „die einen fünfeckigten Durchgang haben“, welcher Goldfuss (Petref. Germ. I pag. 199 tab. 60 fig. 7) verleitete, die sonderbaren Stiele zum Rhodocrinites zu stellen, worin ihm Philipps (Geol. Yorksh. tab. 3 fig. 9. 10), Bronn (Lethaea geogn. 1837 pag. 269) und andere folgten. Auch Hofer (Acta Helvetica 1760 IV pag. 195 tab. 6 fig. 39—48 und 76) bildet unter Trochitae cylindrici tuberculis asperi ganze Reihen ab, welche d'Orbigny (Crinoides 1840 tab. 15. 16) zum Millericrinus mit vielen Specialnamen stellte. Es ist nicht leicht, in diesem unendlichen Formenreichthum eine Entscheidung zu treffen. Dabei lassen sich auch noch allerlei Uebergänge zu den glattstieligen

finden, so dass man nicht selten in Verlegenheit kommt, obwohl localitätenweis sich gewisse Merkmale auf das Bestimmteste wiederholen. Wollte man sich entschliessen, dieselben unter Echinocrinus zusammen zu fassen, so gewänne man in der mannigfachen Säulenzeichnung Handhaben zu guten Benennungen. Ich will daher nur Einiges hervorheben. Bei

Schnaitheim tab. 104 fig. 14. 15 kommen in den Oolithen des Weissen Jura ε Säulen vor, die entschieden Knoten bilden, aber runden Nahrungskanal und sonstiges gleiches Ansehen mit den glatten haben; in fig. 14 ist es mehr ein schwach geknoteter Ring, welcher sämmtliche Trochiten auszeichnet; in fig. 15 erheben sich dagegen nur zerstreute Knötchen auf glatter Fläche, und einige Glieder sind dazwischen, welche höchstens einen Knoten zeigen und im Uebrigen ganz glatt bleiben. Im

Oerlinger Thale bei Ulm tab. 104 fig. 16—22 habe ich schon im Jura tab. 87 fig. 32—34 zwei Abänderungen annulatus und multipunctatus zu trennen gesucht, aber wenn man dieselben auch in noch so weite Rahmen fasst, auf den Grenzen kommen Zeichnungen vor, die einen immer wieder zu Zwischenformen zwingen. Der pentagonale Nahrungskanal fehlt allen, die Strahlen sind nur sehr kurz am äussersten Rande, der grösste Theil der Fläche im Centrum ist ungestrahlt: annulatus würde etwa mit fig. 16 beginnen, die Trochiten sind hoch, erheben sich aussen in der Mitte etwas, wo ein Ring feiner Wärzchen steht; bei fig. 17 wird dieser Kranz schon höher, und wir gelangen allmählig zu Formen, welche d'Orbigny (Crinoides tab. 16 fig. 12) auf echinatus beschränken wollte. Der Nahrungskanal ist zwar rund, doch kommen Gelenkflächen fig. 18 vor, wo dieser Kanal schon von einem flachen fünfeckigen Stern umgeben wird. Die Ringe entwickeln sich nun immer mehr, wir gelangen endlich zu fig. 19 mit abwechselnd grös-

sern und kleinern niedrigen Trochiten, die grössern haben einen grössern, die kleinern einen kleinern Ring, d'Orbigny's (Crinoides tab. 16 fig. 8) aculeatus würde gut dazu passen. Ganz anders macht sich dagegen wieder der Habitus der krummen fig. 20, die Trochiten sind hier höher, die Warzenringe irregulär lang, ohne dass die Trochiten in der Mitte bedeutend anschwellten, dabei werden die Zeichnungen der Trochiten so verschieden, dass man aus den einzelnen besondere Species machen könnte, namentlich ist in den untern ein Uebergang zum multipunctatus fig. 21 unverkennbar, dieser hat blos auf jedem Trochiten drei regelmässige Reihen feiner Wärzchen, doch werden dieselben in fig. 22 schon unregelmässiger und gröber, so dass eine scharfe Vergleichung nicht möglich wird. Bei

Nattheim tab. 104 fig. 23—26 sehen die Stücke schon wieder etwas anders aus: fig. 23 erinnert zwar noch an multipunctatus, allein die Knoten sind schon bizarrer und wurzelartiger; fig. 24 hat nicht blos längere Stacheln, sondern sie verschmelzen sogar stellenweis zu unförmlichen Wurzelmassen, in welchen alle Regeln aufgehoben sind. Bei der schlechten Verkieselung hält es oft schwer, die gezähnten Nähte zu finden, wie bei fig. 25, aber schon die grosse Zahl der wenn auch undeutlichen Knotenringe lässt auf viele niedrige Glieder schliessen, die dem Stücke ein ganz besonderes Ansehen geben. Auf den Warzen gewahrt man öfter trotz der Verkieselung Grübchen (*x* vergrössert), als wären sie durchbohrt. Doch finden sich die Grübchen nicht bei allen Species, aber besonderes Gewicht möchte ich darauf nicht legen. Oefter häufen sich die wurzelartigen Fortsätze nur an einer Seite an, die andere bleibt ziemlich frei davon fig. 26. Erstere ist wahrscheinlich diejenige, wo die Säule fremden Körpern näher war, an welche sie sich anzuheften strebte. Am Nollhause fig. 27. 28 bei Sigmaringen ist die Masse reiner, der weiss-

liche Kiesel bildet blos eine Oberhaut, welche innen namentlich auch den Nahrungskanal umgibt, das Uebrige blieb verkalkt: fig. 27 hat schon förmlich wurzelartige viel gekrümmte Fortsätze, die freilich abbrachen, und nur zwischen hinein stehen dornenförmige feinere Spitzen. Die Gruben an der Spitze der Zitzen (*x* vergrössert) sind hier ganz besonders gross und deutlich, unten werden die Fortsätze wurzelartig, und oben sind fast keine zu sehen. Bei uns sind die Erfunde immerhin sparsam, und kommen nur im obern Weissen Jura vor. Viel häufiger und mannigfaltiger treten sie dagegen im

Terrain à Chailles auf, wo sie verkieselt schon in die untere Abtheilung des Weissen Jura eingreifen. Gleich bei Kandern tab. 104 fig. 29—34 im Breisgau fällt die Menge dunkelfarbiger Stielstücke auf, von denen ich nur das Wichtigste herausgreifen will: fig. 29 verjüngt sich schnell, ich stelle die dünnere Seite nach oben, ohne jedoch dafür Gründe angeben zu können, die kurzen Knötchen stehen regelmässig in fünf Reihen über einander, und sind am Gipfel ohne Grube. Nur hin und wieder stellt sich zwischen den fünf Reihen noch ein weiterer Knoten, dies geschieht in der dickeren fig. 30 so regelmässig, dass ganz bestimmt zehn Reihen entstehen, die Beschaffenheit der undurchbohrten Knoten (*x* vergrössert) bleibt aber ganz die gleiche. Die Figuren bei Goldfuss l. c. tab. 60 fig. 7 *D. E* würden gut damit stimmen. Dabei liegen dann Stücke fig. 32, die man nach ihrem äussern kantigen Ansehen für Pentacriniten halten möchte, aber es fehlen die Narben der Hilfsarme, auch sind die Gelenkblätter nicht fünfgetheilt, obwohl in dieser Beziehung Annäherungen vorkommen. Man könnte vielleicht für die bestimmte Knotenzahl nicht unpassend Namen wie quinquenodus und decinodus einführen, zum quinquenodus würde dann Beaumontianus d'Orb. l. c. 15. 20, ornatus d'Orb. l. c. 15. 30, regularis d'Orb. l. c. 16. 5 zählen. Einiges Gesetzmässige mag wohl in der Zahl liegen, denn

die langstachelige fig. 31 hat auf den meisten Gliedern fünf, hin und wieder stellen sich einzelne Zwischenstacheln ein, und wenn diese vollzählig werden, so überschreiten sie die Zahl 10 nicht. Etwas eigenthümlich sind die hohlen Stiele, welche durch Schmarotzerfrass ihren Inhalt verloren: so zeigt ein schwach bestacheltes Stück fig. 33 an einem Ende *a* um den Centralkanal drei kleinere und ein grösseres Loch, am andern *b* ist es nur noch ein hohler Cylinder, man muss sich dann in Acht nehmen, solch verwitterte Stücke nicht für Schalen von Serpula zu halten. Auch die Art, wie sich die callöse Wurzelmasse um gewisse Stiele fig. 34 legt, fesselt zuweilen die Aufmerksamkeit: wir sehen hier unten eine runde schöngegliederte Säule ohne Dornen, nach oben setzt sich dann plötzlich die leicht unterscheidbare Wurzelmasse an, welche in diesem Falle ganz ungewöhnlich scharf und lappig absetzt, mit der Masse setzen sich fünf Warzenreihen ein, nach denen man die darunter verborgenen Glieder bestimmt zählen kann. Selbst die Nähte der Säule verrathen sich noch durch concentrische Vertiefungen, obschon die Zahnung verschwand. Gewöhnlich sind die Stücke mit schmarotzenden Serpulen dick bedeckt, was das Erkennen der feinern Merkmale erschwert. Man könnte auch hier die Umhüllung als ein Fortwachsen in die Dicke ansehen, analog den Wurzelstücken des elongatus pag. 354, aber bemerkenswerth bleibt dann immer der plötzliche Absatz der Hüllmasse. Die Kieselhülle wird nun immer wurzelartiger, wie das Stück fig. 35 unsichern Fundortes zeigt, wir haben hier einseitige dicke Wurzeln, deren Enden abbrachen, an der glatten Gegenseite scheinen die Gelenklinien durch, und da auf dem Querbruch *a* an beiden Enden ein deutlicher Nahrungskanal hervortritt, so scheint es, als hätte auch hier die Kieselhülle einen spāthigen Entrochiten umfasst. Es kommen dann auch Stücke fig. 36 vor, welche scheinbar eine

untere Endwurzel haben, allein auch hier lässt sich die Säule oben *a* und unten *b* mit Nahrungskanal verfolgen: man kann das Exemplar für einen nach rechts gekrümmten Stiel ansehen, an welchen links sich dickere Fortsätze hefteten, die alle das Bestreben zeigen, fremde Gegenstände zu umfassen. In fig. 37 sieht man solche Gegenstände, es sind Glieder von Pentacrinus pentagonalis, die so umpappt sind, wie wenn sie in Wachs steckten. Besondern Halt konnten solche Dinge nicht geben, da sie locker auf dem Boden lagen, sie wirkten blos durch ihre Schwere.

Das **Münsterthal** tab. 104 fig. 38—49, von der Birs hinter Basel durchflossen, ist besonders reich an mannigfaltigen Formen, woran namentlich auch der pentagonale Nahrungskanal mehr als bei den genannten auffällt. Schraubenartig vertieft ist fig. 38, die Kanten stehen daher auf den Trochiten zwar scharf hervor, aber die Knoten sind nicht so deutlich ausgesprochen, wie bei aculeatus d'Orbigny Crinoid. 16. 7, dagegen ist das Loch auffallend pentagonal und eine Gruppirung der Gelenkstreifen zu fünf lässt sich nicht ganz verkennen. Der jüngere Oerlinger fig. 17 hat zwar damit entschiedene Verwandtschaft, aber sein Wesen ist doch ein anderes. In fig. 39 verschwindet die Knotung ganz, aber trotzdem gehört das Stück hierher. Der vertiefte Stern um den Nahrungskanal fällt unten *b* sehr auf, oben *a* bemerkt man dagegen noch eine Haut, welche von dem folgenden sechsten Trochiten zurück blieb, und diese zeigt nun entsprechend den Vertiefungen unten einen erhöhten Stern. Die Gelenkstreifen sind an dem Stücke zwar nicht sehr deutlich, allein sie gruppiren sich zu fünf Blättern, wie das d'Orbigny Crinoid. 15. 32 so deutlich vom gestachelten ornatus gibt. Noch ferner steht zwar fig. 40, denn hier fehlen nun Knoten und Rippen, doch bleiben die Nähte zwischen den glatten Trochiten noch vertieft, und auf dem Querbruche erkennt man noch den Stern. Wollte man hier

die Dinge nicht in ihren Uebergängen auffassen, so würde man mit Speciesmachen nicht fertig. Die kleinere fig. 41 hat die Knoten wieder und der Stern mit den Streifengruppen entwickelt sich hier sehr stark und deutlich, im Grunde mit dem grossen Nahrungskanal, der mit Erde erfüllt sich in diesen Lagern leicht reinigen lässt. Bizarr geringelt ist dagegen wieder fig. 42, und tritt damit der Oerlinger fig. 19 nahe, es sind aber mehr lappige Ringe als Knoten, der Nahrungskanal erscheint in seiner Umgebung zwar einfacher, das fünfseitige Blatt tritt nicht recht hervor, allein daran ist vielleicht nur die schlechte Erhaltung schuld, welche leicht zu irrthümlichen Anschauungen führt. Tiefer als bei dem hochgliedrigen stacheligen Entrochit fig. 43 habe ich den Stern um den Nahrungskanal nie gesehen, wenn derselbe voll Schlamm ist, wie an der untern angeschliffenen Fläche, so nimmt er im Centrum einen unverhältnissmässig grossen Raum ein. Bei günstiger Verwitterung fig. 44 zeigt sich die Umhüllung der Vertiefungen wie übereinanderstehende kleine Zimmtsterne, welche in die äussere Kieselhaut des Entrochiten eingekapselt sind. Bei verkalkten Stücken fig. 45 liegen die Sterne der Gelenkflächen mit Schlamm erfüllt nicht selten sehr deutlich da. Man darf sich hier nicht durch die vielen Löcher täuschen lassen, welche von bohrenden Schmarotzerthieren herrühren. Das gekrümmte Stück ist überdiess etwas eigenartig, die erhabenen Ringe haben nur wenige aber markirte Knoten, von Nähten dazwischen bemerkt man nicht die Spur, als wenn es von Wurzelmasse umhüllt wäre, und an einer Stelle sieht man auch einen innern Kern herausbrechen. Vielknotig mit gedrängten ebenen Trochiten erscheint dagegen wieder fig. 46, doch bleiben auch hier zehn Längsreihen unverkennbar, aber der Nahrungskanal ist sehr klein, und keine Spur von Stern zu finden. Mit verschlungenen Wurzeln umhüllt ist die Queransicht fig. 47, die Gelenkfläche gleicht einem tiefen grossen Loch

mit zierlich gekerbtem dünnem Rande, trotz der vortrefflichen Erhaltung kann es nur durch fremdartige Geschöpfe erzeugt sein. Vielleicht findet auch das kugelig angeschwollene Stück fig. 48 durch Insektenstiche seine Erklärung, man sieht daran mehrere Löcher, aber die Trochiten von verschiedenster Höhe kann man alle verfolgen, drei im mittleren Wulste und je drei im obern und untern Stiele. Trotzdem dass nirgends eine Spur von Warze bemerkt wird, möchte ich es doch hierhin stellen, weil oben in der Gelenkfläche ein deutlicher Stern sich zwischen die Randstrahlen einsenkt. Anderer Art ist die Missbildung fig. 49, woran von den drei Gliedern das untere unverhältnissmässig anschwoll, wahrscheinlich nach den Stacheln zu urtheilen durch Verwachsung mehrerer Glieder entstanden, doch ist von einer Naht nirgends eine Spur zu sehen, der Stern oben am dünnen Ende reicht mit seinen Spitzen fast bis zum Rande, unten auf der dicken Fläche heben sich die glatten flachen Blätter sehr hervor, und indem sich vförmige Streifen an die Blattspitzen anschliessen, wird die Streifengruppirung zu fünf sehr klar.

Am **Mt. Terri** tab. 104 fig. 50. 51 bei Pruntrut, wo die gelben Kiesel ebenfalls auf das Terrain à Chailles hinweisen, bewegen sich die Erfunde zwar wieder in etwas anderer Entwicklung, aber doch so, dass man immer die Typen herauskennt. Ich bilde nur ein stark geringeltes fig. 50 ab, woran die Blatteintheilung der Gelenkfläche sich geltend macht; fig. 51 zeichnet sich durch Zerstückelung einiger Trochiten aus, man kann in den untern Gliedern bis fünf in einem Kreise zählen, doch richten sich die Blätter nicht darnach. Die Gelenkfläche unten zeigt vier Glieder von viererlei Grösse. Bemerkenswerth ist die ausserordentliche Klarheit der Nähte an allen diesen Stücken.

Das gekrümmte Wurzelstück tab. 104 fig. 52 von Kl. Lützel in einem linken Nebenthale der Birs gelegen, zeichnet

sich durch die Art der dicken Wurzeln aus, welche rechts in das Gestein zum Theil tief einzudringen scheinen, als suchte die Säule überall, wo es nur angeht, einen Anhalt. Freilich ist es nicht möglich in dem harten Kieselgestein alles das genau zu verfolgen. Der ganze Stiel, der weit fortgeht, ist in allen seinen Theilen mit unregelmässigen Fortsätzen gleichsam bewaffnet.

Zu Launoy (Ardennen) tab. 104 fig. 53 sind die gelben Kieselstiele in den Thonen des untern weissen Jura mit Ammonites cordatus ganz besonders gut erhalten. Man sieht hier häufig, wie trotz der vielen Knoten im Kreise eines Trochiten doch die Fünfzahl geltend wird, indem alle übrigen nur als Zwischenknoten der Seiten angesehen werden müssen. Den Knoten correspondiren auf der Gelenkfläche immer die fünf Blätter. D'Orbigny Crinoid. 16. 1 hat sie hauptsächlich unter Millericrinus horridus begriffen. Ganz besonders rein und lehrreich sind an der Normannischen Küste bei den sogenannten

Vaches-noires tab. 104 fig. 54—56 die schwarzen kalkigen Stiele, deren Farbe schon auf eine tiefere Lage in den dortigen Ornatenthonen des braunen Jura ζ hinweist. Ihre Schwere zeigt, dass viel Schwefelkies eingesprengt ist, welcher sich beim Anschleifen gar bald durch seine Härte und speisgelbe Metallfarbe geltend macht: fig. 54 hat zwar im Allgemeinen fünf Kotenreihen, aber jeder vierte Trochit nimmt noch bis 10 Zwischenknoten auf, so dass diese ohnehin etwas längern Glieder sich zwischen den andern sofort auszeichnen. So kommt in jeder Zone wieder etwas Eigenthümliches vor, was wir in andern nicht so ausgesprochen finden. Ganz besonders schön ist der Stern der Gelenkfläche, der uns stets ganz bestimmt in der Fünfseitigkeit orientirt. Dagegen verschwand in dem runden kräftigen Entrochiten fig. 55 jede Spur von Fünfseitigkeit, desto markirter ist die Zahnung der

Gelenkflächen auf der Aussenseite, was auf die dicken Rippen der Gelenkflächen hinweist, um den Nahrungskanal steht ein pustulöser Kreis, und die Pusteln setzen auch auf die Strahlen fort. Die kleinen Knoten stehen gedrängt, meist einseitig, nur auf einzelnen Trochiten zählen wir bis 4 . 5 = 20. Wegen seiner vollständigen Rundung könnte man ihn als echin. circularis unterscheiden. Es kommen mit beiden zusammen noch ganz besonders rohe Stücke fig. 56 vor, die man gern geneigt ist, dem untern Ende zuzuschreiben, wo die Wurzelmasse sich geltender macht, als weiter oben. Die Trochiten sind hier von einer dicken Lamelle umgürtet, welche auf ihrer Kante knotig wird, nach unten bilden sich endlich unförmliche Wurzelfortsätze aus, welche die Ringe bedeutend verdicken und undeutlich machen. Auffallender Weise kommen aber darunter 2 bis 3 Glieder zum Vorschein, die wie ein Kern in der Wurzelschale stecken, und einem glatten circularis gleichen, so dass man es als ein überwuchertes Stielstück ansehen könnte. Die

Elliptici
tab. 104 fig. 57—83

bilden mit ihrer elliptischen Gelenkfläche eine Gruppe zierlicher kleiner Reste, welche vom Weissen Jura durch Kreide und Tertiär bis in die heutige Welt heraufreichen. Schon Rosinus (Stell. mar. 1719 tab. X fig. 1) kannte Wurzel- und Säulenglieder. Parkinson (Organic Remains 1808 II tab. 13 fig. 31. 34. 35. 38—41. 70—76 pag. 228—232) bespricht die englischen Kreideformen nicht blos weitläufig, sondern führt die Kelchstücke schon unter besondern Namen Strait Encrinite l. c. pag. 230 fig. 34, Bottle Encrinite l. c. pag. 231 fig. 75 und Stag's-horn Encrinit l. c. pag. 232 fig. 31 auf, demungeachtet kam d'Orbigny (Crinoides 1840 pag. 95 tab. 17) noch mit einer weitern Benennung Bourguеticrinus.

Miller (Crinoidea 1821 pag. 33) stellte sie mit Recht zum Apiocrinites ellipticus, und meinte schon Volvola utricula Luidius (Lithophyl. Brit. Ichnogr. 1699 Nro. 1164) sei ein verkehrt gestellter Kelch, der dann freilich sehr missrathen wäre. Die eigenthümliche Bildung der

Trochiten wird an den gelben verkieselten jurassischen klar, welche im weissen Jura ε von Nattheim freilich sehr sparsam liegen, und daher von Goldfuss Petref. Germ. tab. 57 fig. 4 als Apiocrinites flexuosus tab. 104 fig. 57. 58 von den Kreideformen getrennt wurden, denen sie im Uebrigen so gleichen, dass man sie mit Recht als die Vorläufer von ellipticus betrachten kann. In ihrer extremsten Form fig. 57 ist die Gelenkfläche nicht blos elliptisch mit einer eigenthümlich erhabenen Querleiste, sondern diese Leisten sind an beiden Enden eines Trochiten auch senkrecht gegen einander orientirt. Dadurch nehmen die Stücke ein kreuzförmiges Aussehen an, während die Strahlung gänzlich fehlt, man bemerkt am Randsaume nur eine Furche. Bei der kleinern fig. 58 ist die Kreuzung der Leisten zwar nicht mehr senkrecht, aber sie schneiden sich doch immerhin unter einem ansehnlichen Winkel; vollständige Parallelität sieht man wohl nur selten. Von der Lochen habe ich aus weissem Jura α tab. 106 fig. 43. 44 sogar ein Paar Stückchen bekommen, die vielleicht auch schon hier ihre natürliche Stelle finden, dann wären sie unter den jetzt bekannten die ältesten. Wie gross die Aehnlichkeit mit Kreideformen ist, zeigt Apiocrinus **ellipticus** tab. 104 fig. 59 von Rügen, mögen auch die Leisten nicht aufeinander rechtwinklich stehen. Das Spiel der Formen ist dann freilich gross, bald sind sie kurz- bald langgliedrig; bauchig fig. 60 mit senkrecht orientirten Leisten oder eingeschnürt fig. 61 und mehr oder weniger vom Senkrechten abweichend. Statt der Leiste sehen wir bei letzterer einen markirten Schlitz (x vergrössert), woran zum Theil

die Art der Verwitterung schuld ist, was dann auf einen Kanal unter der Leiste hinweisen würde. Wenn Narben für Nebenarme vorkommen fig. 62, so ist dieser Kanal öfter sehr deutlich. Nicht selten stehen auf den Nähten ganze Reihen solcher Narben fig. 63, die bis zur kleinsten links (*x* vergrössert) in der Mitte einen deutlichen Punkt zeigen. Die kleinern in der Mitte stark eingeschnürten Glieder fig. 64—66 versandte Hagenow unter dem bezeichnenden Namen Apiocrinus **constrictus**, die kreuzförmige Lage der Gelenkflächen tritt hier besonders scharf ins Auge, wahrscheinlich gehört die Zeichnung bei Goldfuss Petref. Germ. tab. 57 fig. 3. *A* dazu. Sonderbarer Weise sind bei dem grössten Gliede fig. 64 die Gelenkflächen trichterförmig vertieft (*x* vergrössert), einer hohlen Sanduhr ähnlich, die Querleiste zieht sich innen an der Trichterwand schief hinab und im Grunde bemerkt man deutlich den engern Nahrungskanal. Das kleinere Stück fig. 65 gleicht einem Doppelgliede, so stark und plötzlich ist es abgeschnürt (*y* vergrössert), aber es bildet dennoch nur einen einzelnen Trochiten; auf der Gelenkfläche findet sich ein ansehnlich vierseitiges Loch (*x* vergrössert), das sich in der Mitte verengend zu einer liegenden 8 abrundet und quer gegen die Leiste steht. Auch hier kann man tief im Grund den engern Nahrungskanal mit einer feinen Nadel darlegen. Etwas Aehnliches wiederholt sich bei der kleinsten fig. 66, das Loch (*x* vergrössert) ist hier im Verhältniss wieder grösser, aber in dem Maasse trichterförmig wie fig. 64 werden die Stücke nicht. Da die Kreide fest in den Vertiefungen haftet, so muss man sich sorgfältig vor Verwechselung mit angefressenen Gliedern bewahren, ein solches ist tab. 104 fig. 67 aus der weissen Kreide von Lüneburg, hier sind die Gelenkflächen tief aber unregelmässig ausgefressen, doch kann man trotzdem dazwischen den Nahrungskanal mit der Leiste (*x* vergrössert) sicher verfolgen.

Im **Pläner** von Quedlinburg liegen dünne Glieder fig. 68, die man auf den ersten Anblick für Hilfsarmglieder von Pentacriniten halten könnte, allein die schneidig gegen einander gekehrten Querleisten lassen die Dinge sicher unterscheiden, die längern sind in der Mitte eingeschnürt, die kürzern nicht.

Im **Kreidemergel** des Gehrdner Berges bei Hannover fehlt es auch nicht an dickeren normalen Trochiten, welche schon der verstorbene F. A. Römer unter ellipticus beschrieb, wenn die Glieder fig. 69 noch zusammenhängen, so bleiben in den Nähten wechselsweis zwei klaffende Stellen, worauf die Trochiten, welche mit ihren Leisten sich berühren, hin und her balanciren konnten. Wir haben daher zwei Stellungen: Seite *a* zeigt die klaffende Naht im obern Gelenk links und rechts, unten dagegen vorn und hinten, und dieser gehen die Leisten oben und unten parallel; Seite *b* zeigt dagegen umgekehrt die klaffende Naht unten links und rechts, oben vorn und hinten, die Gelenkleisten oben *a* und unten *b* treten uns entgegen. So wurde also ein zweiseitliches Hinundherwiegen dem Thiere möglich, wozu die hervorstehenden Gelenkleisten sich äusserst zweckmässig erwiesen.

Im jüngsten **Kreidesande** von Mastricht kommen mit zum Theil sehr niedrigen Trochiten fig. 70 gegliederte Rundsäulen fig. 71. 72 vor, die ohne Zweifel mit Parkinson's (Org. Rem. II tab. 13 fig. 31) Stag's-horn Encriniten übereinstimmen. Einige darunter bildeten wohl Hilfsarme fig. 71, sie haben einen etwas länglichen Nahrungskanal, worin man zwei Löcher vermuthen könnte; das längere Stück fig. 72 zeigt dagegen entschieden zwei Kanäle (*x* vergrössert) zwischen denen eine schwache Leiste sich durchzieht, aussen schiebt sich aber nochmals ein kleines Nebenarmstück mit Nahrungskanal ein (*x* vergrössert), die Glieder sind sehr ungleich, es setzen sich auch auf den Nähten mehreremal kleine Stücke wie Zwickelbeine ein. Nach d'Orbigny'scher Darstellung

(Crinoides tab. 17 fig. 1) würde man solche Fragmente für Wurzeltheile halten.

Unter der **Teufelsmauer** bei Weddersleben pag. 264 kommen im Foraminiferensand des oberen Quaders ausserordentlich scharf gezeichnete Glieder tab. 104 fig. 73—77 vor, die uns ein lehrreiches Bild von der Mannigfaltigkeit geben: fig. 73 liefert einen ungewöhnlich niedrigen Trochiten, der einem Plättchen gleicht, wie die Seitenansicht zeigt; bedeutend höher ist fig. 74 mit ausserordentlich hohen Gelenkleisten, auf deren Höhe man mit der Lupe eine deutliche Furche wahrnimmt, seltsam genug rundet sich die untere Gelenkfläche viel stärker als die obere, so dass man meint, es sei hier ein förmlich rundes Glied gefolgt; bei der noch höheren fig. 75 sind beide Gelenkflächen zwar senkrecht aufeinander orientirt, aber gleich das oberste Säulenglied fig. 76 hat unten noch eine elliptische Gelenkfläche mit Querleiste, die obere Fläche wird dagegen vollkommen rund (*x* vergrössert) mit grossem Nahrungskanal und fünf strahlenden Leistchen, wozwischen die Basalien Platz nehmen. Das kleine Kelchstück fig. 77 bildete ich schon im Hdb. Petref. 1852 tab. 53 fig. 23 ab, es sitzen auf dem letzten Stielgliede noch die dreiseitigen Basalia, mit welchen die fünfseitigen ersten Radialia alterniren, worauf dann noch vierseitige zweite Radialia folgen, von letzteren sieht man nur zwei von aussen *a*, wo sie also mit den Gelenkflächen der ersten Radialia correspondiren; in *b* sieht man sie von der Innenseite, wo sie in der Zeichnung scheinbar alterniren, weil sie gegen die Aussenseite der Basalia und ersten Radialia zurücktreten. Oben haben sie ein glattes Syzygalgelenk (*x* vergrössert), wie es bei allen genannten Geschlechtern der Fall war. In fig. 77. *c* sieht man die zusammenschliessenden Gelenkflächen der fünf ersten Radialia (*y* vergrössert), aussen befindet sich eine glatte halbmondförmige Fläche, durch eine Querleiste vom Nahrungskanal getrennt,

im Centrum bleibt nur eine schmale Leibeshöhle übrig. Die Sache weicht ziemlich wesentlich von dem Kelche des ellipticus bei d'Orbigny (Crinoides tab. 17 fig. 4) ab, den ich fig. 78 des Vergleichs wegen copire. Mehr Aehnlichkeit findet zwar mit aequalis fig. 79 d'Orbigny Crinoides tab. 17 fig. 12 statt, allein das kleine Dings scheint dem etwas unnatürlichen Strait Encrinit fig. 80 Parkinson's (Org. Rem. tab. 13 fig. 34) aus der englischen Kreide entnommen zu sein. Hagenow (Bronn's Jahrb. 1840 pag. 664 tab. 9 fig. 13) beschrieb einen Eugeniacrinites Hagenowii tab. 104 fig. 83 aus der Kreide von Rügen, der wahrscheinlich den Kelch zu den dortigen grössern Stielgliedern bildet, und nur unwesentlich von dem englischen abzuweichen scheint. Wieder anders, namentlich geschwollen ist der Kelch vom Bottle Encrinit fig. 81 Parkinson Org. Rem. tab. 13 fig. 75; bei Dixon (Geol. Foss. of Sussex 1850 tab. 20 fig. 11—39) sind eine ganze Reihe solcher „Chalk-bottles" sammt den gegliederten Wurzeln abgebildet, aber nicht beschrieben. Doch haben trotz dieser Verschiedenheiten alle typische Aehnlichkeit mit einander. Die **Wurzeln** scheinen öfter sehr complicirt zu sein, so dass man dabei an gegliederte Kronen denken könnte, wie diess Hr. Prof. Giebel (Zeitschrift gesammt. Naturw. 1855 pag. 31 tab. 3 fig. 3. 6. 9) an einem Exemplare ebenfalls von Weddersleben gezeigt hat. Aber wenn man damit Wurzelreste von Dixon l. c. tab. 20 fig. 35 vergleicht, so erkennt man bald, dass man auf die scheinbare Asselbildung kein zu grosses Gewicht legen darf. Wahrscheinlich ist auch Antedon Fischeri Geinitz (Elbthalgeb. II tab. 6 fig. 9—12) hier unterzubringen.

Im **Tertiär** hat schon Forbes (Monograph. Echinod. Br. Tert. 1852 pag. 36) Trochiten von einem Bourgueticrinus Londinensis ausgezeichnet, ähnliche kommen im Eocen tab. 104 fig. 82 von Traunstein vor, sie sind länglich, wie die Plänerformen von Quedlinburg, und haben sehr deutlich kreuzweis

orientirte Gelenkflächen. Zwischen den markirten Gelenkleisten liegen grosse Nahrungskanäle (*x* vergrössert) eigenthümlich quergestellt und durch Verengung in der Mitte zu einer 8 abgerundet, wie wir es auch in der Weissen Kreide fig. 65. *x* sahen. Solche Verwandtschaften mit ältern Formen gewähren immer etwas Anziehendes für den aufmerksamen Beobachter, und das lässt sich sogar bis in die

Jetztzeit verfolgen, wo der **Rhizocrinus** Lofotensis tab. 104 fig. 85 Sars (Mémoires Crinoides vivants 1868) aus 720′ Tiefe in zahlreichen Exemplaren mit dem Schleppnetz unter 68⁰ 11′ nördlicher Breite an der Norwegischen Küste heraufgezogen wurde. Später entdeckte Pourtalès (Illustrated Catalogue of the Museum of Comparative Zoology at Havard College 1874 VIII pag. 27) einen Rhizocrinus Rawsonii tab. 104 fig. 84 bei Barbados, dessen Kelch typisch dem fossilen ellipticus gleicht, wenn auch das Verhältniss der einzelnen Theile namentlich der langen Basalia ein anderes ist. Um einen Begriff von diesen Geschöpfen zu geben, copirte ich fig. 85, welches zu den kürzern und jüngern Exemplaren gehört. Die Trochiten (*x* vergrössert) zeigen dieselbe kreuzweise Stellung mit Gelenkleiste, wie die fossilen, namentlich ist der Eingang des Nahrungskanals auch in Form einer 8 gestaltet. Sars loc. fig. 25 bildete sogar trichterförmige ab, die uns lebhaft an die Kreideformen fig. 64 erinnern. An guten Abbildungen zeigen sich abwechselnd dieselben klaffenden Nähte, worin Bandmasse sitzt, wie unser Stück fig. 69 vom Gehrdner Berge. Daher hat Bourgueticrinus wahrscheinlich auch blos fünf einfache Kronenarme, etwa wie es d'Orbigny darstellte. Gar eigenthümlich sind die spitzendigenden Wurzeln (Cirri), welche an dickern Theilen *c* noch deutliche Gliederung zeigen, und allem Anscheine nach bildet *b* das untere Endglied der Säule. Im Allgemeinen herrscht in den Kronen die Fünfstrahligkeit, doch werden auch vier- bis siebenstrahlige abgebildet, wovon

wahrscheinlich Missbildung die Ursache ist. Der Mund im Centrum der Scheibe, von runden Tentakeln umgeben, zeigt aussen fünf parabolische Lippen, worunter ein After hervortritt, der an der Basis der Lippe gelegen eine interbrachiale Stellung hat. Bei solcher Uebereinstimmung in allen wesentlichen Punkten kann es kaum einem Zweifel unterliegen, dass die Trochiten des flexuosus im obern Weissen Jura und noch tiefer schon die Vorläufer dieses Geschlechts sind, ja Herr v. Pourtalès geht noch weiter, und meint im Belemnocrinus des obern Bourlington Limestone der Kohlenformation von Jowa (Proc. Boston Nat. Hist. Soc. IX. 13) sogar eine ganz ähnliche Beckenbildung zu finden.

Liasici
tab. 104 fig. 86—134.

Bei Adnet unweit Hallein kommen in einem dunkelrothen Kalke, der wahrscheinlich zum dortigen untern Lias gehört, in Menge runde Säulen fig. 86. 87 vor, welche ihrem ganzen Wesen nach schon an Apiocriniten erinnern, und die man unter dem Namen Apiocrinus **Adneticus** als die ältesten Vorläufer betrachten könnte. Sie haben einen mittelgrossen Nahrungskanal und einfache Radialstreifen auf den Gelenkflächen. Aeusserlich erinnern sie zwar an den Apiocrinus **amalthei** fig. 88—114 Hdb. Petref. 1852 tab. 53 fig. 25—27, der sich während der Grabung des Donau-Mainkanals bei Dörlbach im Amaltheenthon des Lias in ziemlicher Menge fand, doch sind hier die Gelenkflächen im Centrum pustulös und nur am Rande kommt mehr oder weniger deutliche Strahlung vor. Daher kann man über die Deutung schwanken. Im Jura 1858 pag. 198 suchte ich ihn unter dem neuen Geschlechtsnamen Mespilocrinus mit dem Eugeniacrinites macrocephalus zu einer Gruppe zu vereinigen, doch pflegt die Mannigfaltigkeit der Kennzeichen bei solchen „Sammeltypen“ zu gross zu sein,

als dass sie sich in gewöhnlicher Weise zu scharfen Geschlechtern vereinigen liessen. Man kann solche Zwischenformen nur nach ihrer Entwickelung und ihrem Lager richtig erfassen: fig. 88 gehört zu den grossen, sie hat viel Pusteln, und nur wenige markirte Randstrahlen, der Nahrungskanal ist klein, liegt aber in einer breiten trichterförmigen Vertiefung; der niedrige Trochit fig. 89 hat ausserhalb der Pusteln feinere und bestimmtere Streifen, und um den Nahrungskanal wollen sich kurze Radialstreifen ausbilden; die schiefen Glieder fig. 90 haben etwas Ungewöhnliches, und deuten wie bei gewissen Eugeniacriniten auf nickende Stellung der Kronen. Von den mitteldicken würden die dreierlei Gelenkflächen fig. 91—93 nach der gewöhnlichen Behandlung eben so viele Species bedeuten: fig. 91 hat im Centrum eine pustellose Fläche und rohe Randstrahlen; fig. 92 zeigt dagegen einen ausserordentlich markirten regelmässigen Strahlenkreis, der von einem glatten Ringe umgeben wird; fig. 93 wird dieser Ring so breit, dass nur um den Nahrungskanal ein Strahlenkreis bleibt. Zwar nimmt man am Rande einen Schein von kurzen Streifen wahr, allein da die Stücke gewöhnlich durch Verwitterung gelitten haben, so meint man einen glatten breiten Ring zu sehen. Die mittelgrosse fig. 94 gleicht äusserlich einem Apiocriniten, aber in den Nähten bemerken wir durchaus keine Zähne, weil die Streifung der Gelenkflächen zu fein ist. Der untere Trochit ist bis zur Hälfte angeschliffen (*x* vergrössert), man merkt daran schon mit blossem Auge noch Spuren der Zeichnung, um den Nahrungskanal einen Kreis mit zehn Buchten, dann ein Kreis von Streifen, und aussen zahlreiche concentrische Anwachsringe, die sich in mehrere Gruppen theilen. Das geneigte obere Glied in fig. 95 erinnert an Eugeniacriniten, der Nahrungskanal ist daran von einem Trichter umgeben, während am Rande noch bestimmte Gelenkradien hervortreten, obschon nie mit derselben Bestimmtheit, wie bei

dem ächten Apiocrinitengeschlecht. Schiefe Trochiten fig. 96 kommen bei den kleinern gar nicht selten vor. Eigenthümlich aber selten sind die trichterförmigen Gelenkflächen fig. 97, woran die Gelenkstreifen tief sich hinabziehen, nur in der Mitte unten umgibt den kleinen Nahrungskanal ein glatter Kegel. Die kleinen hochgliedrigen fig. 98 haben dagegen wieder ganz ebene Gelenkflächen mit dicken Strahlen, welche sich am äussersten Ende zu feinen Linien zertheilen. Dünner und im Verhältniss hochgliedriger als fig. 99 kamen sie mir nicht vor. Oberste Säulenglieder fig. 100 finden wir zwar öfter, allein sie sind meist stark verwittert, unten runden sie sich flach zu, uud oben erkennt man noch deutlich fünf Rippen, zwischen welchen die fünf Basalstücke sich aufstützten, wenn anders sie nicht die verwachsenen Basalia schon selbst sind. Wären es verdickte Endsäulenstücke, so verriethe das auf das Bestimmteste Verwandtschaft mit ächten Apiocriniten, namentlich wenn man auf das höhere Stück fig. 105. *s* blickt, welches sich durch seine ziemlich gute Erhaltung auszeichnet.

Kelchglieder tab. 104 fig. 101—110 fanden sich bei Dörlbach zwar viele, aber die Deutlichkeit der Gelenkflächen lässt manches zu wünschen über. Schon im Handb. Petref. 1852 tab. 53 fig. 29—31 habe ich die drei vermeintlichen Radialia in ihrer natürlichen Folge übereinander gestellt, und in fig. 105 noch das oberste Säulenglied *s* und das erste Armglied *a* hinzugefügt. Darnach würden besondere Basalstücke nicht gefunden, sie müssten durch das vermeintliche Säulenende, wie bei Eugeniacriniten, vertreten sein, von Nähten ist darin nicht die Spur zu finden. Das erste Kelchradialglied r^1 bildet ein schön symmetrisches unten verengtes Trapez, unten gewahrt man eine glatte Harmoniefläche *h*, die ohne Nahrungskanal gut in die Nischen von *s* passt. Es finden sich diese Stücke ziemlich häufig von verschiedener Grösse

fig. 101—104: die kleinste fig. 101 lässt unten die Harmoniefläche sehr bestimmt erkennen; am schlanksten ist fig. 102, wo sie sich seitlich mit einander verbinden fig. 103 gehen zarte Kerben am Rande herab, die aber leicht dem Auge durch ihre Feinheit entschwinden; dagegen verräth sich die obere Gelenkfläche fig. 104 durch eine markirte Querleiste mit einer breiten Grube hinten, und einem kleinen Nahrungskanal innen, am Innenrande stehen immer einige krumme Linien zur Befestigung der Bänder. Das zweite Radial r^2 fig. 105 bildet ein schmales quergelagertes Oblongum, dessen untere Gelenkfläche in fig. 111 eine scharfe Leiste auf schmaler Fläche zeigt, welche sich auf der obern von r^1 wiegte; die obere Gelenkfläche hat dagegen eine flache Syzygalnaht, worin man mit grosser Mühe ein Pünktchen für den Ausgang des Nahrungskanales erkennt. Es entspricht das genau der untern Gelenkfläche fig. 107 des Doppelgelenkes r^3, woran die Fläche ebenfalls ganz glatt und nur in den innern Ecken einige Runzeln für den Ansatz der Bänder erkennen lässt. Zwei hart neben einander liegende Löcher für die Nahrungskanäle kann man zuweilen bestimmt erkennen. Wie fig. 107 von der Innenseite zeigt, so sind oben jederseits die Gelenkleisten ebenfalls sehr markirt. Es ist wahrscheinlich, dass darauf die vierseitigen Glieder fig. 105. *a* sassen, in welchen sich die fünf Kelchradiale zu zehn Armen spalteten. Ich habe nur eine einzige auf den Gelenken etwas beschädigte Assel, doch kann man daran mit Sicherheit die glatten Harmonieflächen links und rechts von den Leistengelenken und oben unterscheiden; das untere etwas breitere Gelenk schneidet gerade ab, das obere etwas schmalere zieht sich höchst flachbogig hinauf, doch ist das blos eine Annahme, das schmalere obere könnte eben so gut unten gestanden haben, da die feinern Gelenkmerkmale zerstört sind. Zuweilen finden sich auch kleinere Glieder, wie die zwei zusammenge-

stellten obern Radiale fig. 106 zeigen, aber da sie aussen eben so rauh granulirt sind, wie die grössern, so mögen wir wohl nur Altersverschiedenheiten vor uns haben. Ist es auch gewagt, aus den kleinen Verschiedenheiten einzelner Kelchglieder besondere Species zu machen, so fällt doch an dem Doppelgelenk fig. 108 die ohrenartige Erweiterung an den Seiten auf, auch sind sie aussen nicht granulirt, sondern völlig glatt (laevis), selbst die flache Syzygalfläche fig. 109 unten ist etwas schmäler, als vorhin. Dagegen sticht dann wieder die sichtliche Concavität der Syzygalfläche des Doppelgelenkes fig. 110 ab, obwohl sonst die Convexität der Aussenseite der r^3 fig. 105 sehr ähnlich bleibt.

Vom **Dreckberge** tab. 104 fig. 111—115 bei Quedlinburg habe ich nur ein einziges Kelchradialglied fig. 111 und zwar das seltenere zweite, welches ich schon im Hdb. Petref. tab. 53 fig. 30 abbildete. Hier ist ebenfalls die Syzygalfläche oben stark ausgehöhlt, während das untere Gelenk nur eine schmale Fläche hat, die an der markirten Leiste plötzlich endigt; erst in der halben Höhe springt das Glied nach innen plötzlich wieder vor, damit die concave Syzygalfläche die gehörige Breite gewinnt. Auf der Leiste erkennt man den einfachen runden Nahrungskanal und eine etwas quer in die Länge gezogene Muskelgrube sehr bestimmt. Aeusserlich haben wir die gleichen Rauhigkeiten, wie bei den Dörlbachern. Von Säulengliedern kenne ich bei Quedlinburg nur kleinere Sorten fig. 112—114: davon hat fig. 112 einen innern Stern; der kurze Trochit fig. 113 ist fast ganz glattflächig, aber schlecht erhalten; auf fig. 114 bemerkt man dagegen am Rande einen sehr deutlichen Streifenring. Ganz ungewöhnlich ist das grosse Wurzelstück fig. 115 mit ein paar Dutzend Stielansätzen, dieselben haben einen verdickten Rand, sind etwas vertieft, und vom sichtbaren Nahrungskanale gehen zarte Streifen aus (*x* vergrössert). Das Stück besteht aus zwei

Theilen: einem untern späthigen Sockel ohne Narben, vielleicht nur ein fremder Gegenstand, worauf sich das etwas dunkelfarbigere Narbenstück mit deutlicher Grenze aufgeheftet hat. Nach der ungewöhnlichen Menge seiner Stielansätze könnte man ihn **socialis** heissen. Die Gruppirung der kleinen Stiele erinnert übrigens in hohem Grade an Eugeniacriniten-Wurzeln des Weissen Jura.

Am **Hainberge** tab. 104 fig. 116—125 bei Göttingen kommen im mittlern Lias ganz ähnliche kleine Trochiten vor, welche Römer (Verst. nordd. Oolithengeb. 1836 pag. 29 tab. 1 fig. 13) Eugeniacrinites Hausmanni nannte, doch dürften sie sich nicht wesentlich von den genannten amalthei unterscheiden. Auch sie haben häufig gelitten, wodurch die feinern Merkmale verkümmerten: fig. 116 gehört schon zu den grössten, man sieht nur im Grunde eines kleinen Trichters den engen Nahrungskanal; die hohe fig. 117 neigt sich zur Schiefe, die Gelenkfläche zeigt keine Spur von Streifung, sondern aus einem äusseren festeren Kalkringe scheint eine mehr schwammig poröse Masse mit flachem Trichter und Nahrungskanal hervorzuquellen; in fig. 118 ragt diese innere Masse ziemlich hervor; noch mehr in der schiefen fig. 119, der Nahrungskanal rückt daran etwas nach oben; ja fig. 120 ist so schief, dass man von vorn die ganze eiförmige Gelenkfläche übersehen kann; selbst die kleinsten fig. 121 erscheinen fast wie abgeriebene Gerölle; in fig. 122 ragt der äussere Kalkring so bestimmt hervor, dass man meint, sein Inneres sei mit tuffiger Masse erfüllt. Aber es fehlt doch auch nicht an wohlerhaltenern Trochiten fig. 123, die um den grossen Nahrungskanal eine markirte Radialstreifung auf ebener Gelenkfläche erkennen lassen; in fig. 124 werden diese Streifungen sehr fein, und umringen blos den Nahrungskanal; doch lassen die gröbern Radialstreifen fig. 125 sich selbst bis auf die kleinsten Trochiten hinaus verfolgen. Dennoch glaube ich

darauf keinen Unterschied von den ungestreiften begründen zu sollen, sondern erkenne darin nur eine Verwandtschaft mit Apiocriniten, da alle das gleiche Ansehen haben, und bunt durcheinander liegen. Möglich, dass die kleinen Wurzeln tab. 104 fig. 126. 127 zu den Stielen gehören, obwohl dazu keine rechten Anhaltspunkte ausser dem Mitvorkommen gegeben sind; fig. 126 ist kreisrund und hat oben eine flache Vertiefung; fig. 127 dagegen ungleich dick mit einem schiefen Trichter für den vermeintlichen Stielansatz. Ein ganz absonderliches Aussehen gewährt das von Kalkspath überwucherte Säulenstück fig. 128, ein dünner mehrgliedriger Apiocriniten-artiger Stiel wird wie von Wurzelmasse rings fest eingehüllt, so dass das Stück das Ansehen eines länglichen Zitzen gewinnt, oben verbrach es, unten dagegen erhielt sich der Hüllenrand, und lässt den kleinen Stiel rings herausblicken; in der etwas dickern fig. 129 ist der untere Rand ungleich, aber der umhüllte innere Stiel eben so deutlich. Vergleiche hier auch den kleinen Trochiten von Eugeniacrinus liasicus Terquem (Mém. Soc. géol. de France 1855 V. 2 tab. 26 fig. 11) aus dem Grès infra-liasique von Hettange bei Metz.

Apiocrinus **sessilis** tab. 130—134 könnten die Wurzeln heissen, welche man in unserm schwäbischen Lias gar nicht selten auf Muscheln klebend findet, wovon sich jedoch viele leicht ablösen, nur fällt es auf, dass man dazu die Stiele nicht kennt, daher war ich lange geneigt, sie für die Wurzeln vom Pentacrinus subteroides pag. 227 zu halten, dessen Stielgrösse wenigstens dazu passt. Allein die nicht selten sehr deutlichen Gelenkflächen zeigen nie den Pentacrinitenstern, sondern stets nur die Randradien der Apiocriniten fig. 131. *x* (vergrössert). Das runde Stück fig. 130 mit zwei sehr ungleichen Stielansätzen lag im Lias δ am Donau-Mainkanal bei Dörlbach unter den grossen Stielgliedern des Ap. amalthei. Ich meinte daher, es könnten Reste von Brut sein, allein Stiele

von dieser Dünne fand ich nie. Von Dürnau bei Boll stammt fig. 131 ebenfalls aus Lias δ, vier ungleiche Stiele, zwei grössere und zwei kleinere sassen darauf, wie ich das schon im Jura tab. 24 fig. 33 abbildete. Bei den kleinsten strahlen gewöhnlich Striemen nach aussen, die man aber mit blossem Auge kaum wahrnimmt. Obgleich die kleinen Dinge sich leicht von ihrer Unterlage ablösen, so kann man sie doch oftmals unzerbrochen bekommen. Fig. 132 mit zwei grössern Ansätzen aus Braunem Jura α von Boll sitzt auf einem Belemnitenbruchstück, die unverbrochene Wurzelmasse hat einen halbmondförmigen Umriss und ganz schief am geraden Rande sitzt der Ansatz des zweiten Stieles. Gar eigenthümlich ist die zusammengeklappte Wurzelmasse fig. 133 aus Lias ζ von Heiningen, welche ich schon im Jura tab. 24 fig. 32 abbildete. Denkt man das Stück sich aufgeklappt, so haben wir eine runde Basis, wie bei andern, mit zwei Stielen. Da die Wurzel rings wohl erhalten ist, so mussten die beiden Thiere bei Lebzeiten frei auf dem Boden liegend sich mit ihren Säulen nach entgegengesetzten Enden wenden. Vollständig kreisrund ist fig. 134 ebenfalls aus Lias ζ von Heiningen, die Striemen srahlen hier besonders deutlich nach dem Rande. Wenn es Brut vom Apiocrinus amalthei wäre, so sollte man doch in Schwaben auch grössere Stielstücke, wie bei Dörlbach, finden, allein dieselben sind mir bis jetzt nicht bekannt. Nur ein einziges Mal fand ich den kleinen Trochiten fig. 135 im Lias β bei Ofterdingen südlich Tübingen, der schon alle wesentlichen Merkmale des spätern amalthei δ zu haben scheint. Hier bespreche ich auch das sonderbare

Cotylederma tab. 104 fig. 136. 137 Hdb. Petref. 1852 tab. 55 fig. 44 (κοτύλη Napf, δέρμα Fell), welches in vielen Gegenden auf Steinkernen des Ammonites lineatus in den Zwischenkalken von Lias γ δ liegt, und das man darnach Cot. lineati Jura pag. 161 tab. 16 fig. 13 nennen könnte. Sie glei-

chen einem flachen runden Näpfchen mit fünf Randecken, zwischen welchen schwache Ausschweifungen liegen, so dass man die Reste für verwachsene Basalia halten könnte, von denen die unbekannten Radialglieder abfielen. Schon der Kalkspath spricht dafür, dass wir es bestimmt mit Strahlthierresten zu thun haben. Der Boden ist gewöhnlich dünn, aber häufig schon in unvollständigen Anlagerungen sicher zu erkennen; später verdickt sich der Aussenrand, und wenn einmal die fünf Ecken am Oberende ausgebildet sind, bemerkt man weiter keine Fortschritte. Die Stücke stammen beide von Aselfingen an der Wutach am Ostrande des Badischen Schwarzwaldes: fig. 136 sitzt in schwer erklärlicher Weise unmittelbar auf dem nackten Steinkerne eines armdicken Amm. lineatus, fig. 137 dagegen auf einem Nautiluskern, an dem sich in noch räthselhafterer Weise die äussern Schalenstreifen unmittelbar auf dem Kerne zeigen. Zuweilen kann man einen abheben, dann tritt auf der Unterseite fig. 136. *u* eine blasige Masse auf, welche so dünn ist, dass das Licht durchscheint. Zu Fontaine Etoupefour in der Normandie kommt Cotylederma in ganz gleicher Weise wie bei uns vor, Hr. Eug. Deslongchamps (Bull. Soc. Linn. Norm. 1858 III. 179) fand sie in der Leptaenenschicht von May, und vertheilte sie unter mehrere Species. Nach ihm und F. Römer (Jahrb. 1857 pag. 817) soll Steenstrup's Cyathidium holopus aus dem Korallenkalke der jüngsten Kreide von Faxoe damit verwandt sein, nur hat dasselbe einen längern Stiel. Steenstrup (Jahrb. 1848 pag. 248) selbst gab die halbzollbreiten und zollhohen Thierchen, die gern auf Korallen und Gryphäen sitzen, für Verwandte von Eugeniacriniten aus. Sollte sich wirklich später eine innigere Uebereinstimmung mit dem lebenden Holopus pag. 185 nachweisen, so könnte man den Namen leicht in Cotylecrinus umwandeln. Bis jetzt sind die Reste zwar sehr leicht erkennbar, aber äusserst unvollständig.

Die **Warzenglieder.**

tab. 104 fig. 138—157 etc.

Es kommen im Braunen und Weissen Jura dicke Säulen vor, auf deren Gelenkflächen die Strahlen fast ganz verschwinden, statt dessen treten auf der ganzen Fläche Haufwerke feiner Warzen auf, woran sich die Bänder befestigten. Goldfuss Petref. German. pag. 166 tab. 60 fig. 9 vereinigt die aus dem Weissen Jura unter Eugeniacrinites Hoferi. Uebrigens hat schon Scheuchzer (Specimen Lithogr. Helv. cur. 1702 pag. 5 fig. 7. 8) dieselben vom Laegern abgebildet und mit volvola doliata seu cadiscum (Fässchen) referens Luid Ichnograph. 1699 Nro. 1163 passend verglichen, auch Knorr (Merkwürdigk. tab. 36 fig. 7) bildete Aehnliches ab, während man bei Hofer weniger ächte findet. Vorläufer von diesen bilden die zum Theil viel grössern Platten, welche ich im Jura pag. 514 mit dem Liasischen Apiocrinus amalthei zu einem Geschlechte Mespilocrinites macrocephalus zu vereinigen suchte, da sie in der Region des Ammonites macrocephalus bei uns am häufigsten aufzutreten pflegen. Später machte Hr. Trautschold (Bulletin Soc. Nat. de Moscou 1859 tab. 1) auf einen sehr reichen Fundort aufmerksam nicht weit von der barrière de Dorogomilof, durch welche Napoleon 1812 in Moskau einzog. Wegen der vielen Wärzchen erhob er sie zu einem besondern Geschlecht **Acrochordocrinus** (ἀκροχορδών Warze), das an sich schon lange Wort müsste richtig gebildet noch länger „Acrochordonocrinus" werden. Aber läugnen lässt sich nicht, dass damit das wesentlichste Merkmal bezeichnet ist, denn keiner der Liasischen hat solche Menge pustulöses Haufwerk aufzuweisen, als diese merkwürdigen Stiele des Braunen Jura. Da wir jedoch nur Trochiten und Wurzeln kennen, die in ihrem Wesen mit Apiocriniten übereinstimmen, so omchte ich das Gedächtniss nicht mit neu geschaffenen Geschlechtsnamen beschweren. Tiefer als die Sowerbyibank

im Braun. Jura γ scheinen sie nicht hinabzugehen, ihr Hauptlager ist bei uns die obere Hälfte des Braunen Jura ε, wo sie besonders in der Region des Ammonites macrocephalus stellenweis sogar in einiger Menge liegen. Eine Hauptfundstelle bilden bei

Eningen tab. 104 fig. 138—152 die Macrocephalenbänke an der Strasse nach St. Johann, die gegrabenen sind hart und schwarz, die an der Oberfläche aufgelesenen werden durch Verwitterung gelb und weich, und zeigen dann längs der Säule eine Menge concentrischer Anwachsstreifen. Zusammenhängende Trochiten sind sehr selten, höchstens dass zwei noch aneinander haften, wie die mittelgrossen fig. 138, die dann zwar den äusserlichen Eindruck von Apiocriniten machen, allein die Nähte sind vertieft, und zeigen keine Spur von Zahnung. Der Nahrungskanal im Centrum ist wohl sehr klein, aber unverkennbar. Schwerer lässt sich die Beschaffenheit der Warzenhaufen ermitteln (*x* vergrössert), öfter sieht man ein Centralwärzchen umgeben von einem Kreise anderer, aber andere erscheinen unregelmässiger. Ihr Umriss ist vollkommen cylindrisch, und fig. 139 fügt solche in allen Grössen hinzu, die kleinste rechts ist selten, wahrscheinlich auch, weil man sie leichter übersieht. Dazwischen liegen dann deutlich fassförmige fig. 140. 141, deren verengter aber erhabener Gelenkrand zierlich und deutlich gekerbt erscheint, während die Warzenhäufchen gänzlich fehlen, nur um den etwas erhöhten Nahrungskanal nimmt man hin und wieder einige Rauhigkeiten wahr. Die kleine fig. 142 erscheint wie eine fassförmige Missbildung, die Gelenkflächen haben wieder unregelmässige Wärzchen, aber keinen gekerbten Rand. In der cylindrischen fig. 143 gestaltet sich dagegen um den Nahrungskanal eine Art Warzenstern, der aber nur äusserst selten einen ganz bestimmten Umriss annimmt. An dem stark verwitterten Stück fig. 144 schwellen die Wärzchen sogar etwas über den

Rand hervor, durch schmale Furchen getrennt nehmen sie die ganze Gelenkfläche ein. In fig. 145, die sich etwas zum fassförmigen neigt, ist die etwas vertiefte Gelenkfläche glatt, nur um den Nahrungskanal steht beiderseits ein erhabenes Sternchen von sechs Warzen. Dagegen gleicht die kleine fig. 146 durch ihre beiderseitigen glatten Vertiefungen einem kleinen Haifischwirbel. Sehr eigenthümlich ist fig. 147 durch ihren deutlichen Nebenarm, dessen grosse Narbe mit Nahrungskanal ebenfalls von feinen Rauhigkeiten umringt wird. Ich habe noch mehrere von ganz gleicher Gestalt, wie auch Hr. Trautschold bei Moskau ähnliche wenn auch kleinere Nebenzweige zeichnete. Ein seltenes Exemplar von fünf aufeinander sitzenden Trochiten liefert fig. 148, drei andere dabei folgten wahrscheinlich noch darauf, da sie gut passen. Die Trochiten sind sehr kurz und die Nähte tief, sie machen daher einen Uebergang von den cylindrischen zu den fassförmigen fig. 149, woran sich die Nähte noch bedeutend erbreitern und die Gelenkflächen verengen. Ein ganz eigenthümlich längliches Fass bildet die grosse fig. 150, die Gelenkflächen verengen sich ansehnlich, und an der untern ragt um den Canal ein dicker Ring hervor, der schon das Ansehen von einer dünnen Säule hat. Grössere Scheiben als fig. 151 kommen bei Eningen nicht vor, auch diese sind äusserst selten, und haben mit den Russischen grosse Aehnlichkeit, nur dass die Warzenhaufen (x vergrössert) meist etwas breiter sind. Ungewöhnlich knorrig ist fig. 152, die in Folge von Verwitterung aus lauter dünnen Blättern concentrisch zusammengesetzt erscheint, die Wärzchen ragen auf der engern Seite in einem gemeinsamen Hügel hervor, seitlich (rechts) wird der Trochit durch eine halbmondförmige Narbe ausgeschweift, es scheint der Ansatz für einen Nebenzweig zu sein, doch lässt die Stärke der Verwitterung keine ganz bestimmte Beobachtung zu.

Zu **Gosheim** tab. 104 fig. 153—156 bei Spaichingen, wo

eine sehr instructive Steige bei der Ziegelhütte vorbei auf die Hochfläche der Alp führt, finden wir unter dem Macrocephaluslager in Gesellschaft von Terebratula varians ziemlich viel Trochiten, worunter der mittelmässig dicke Cylinder fig. 153 durch seine ungewöhnliche Länge auffällt, kaum dass er sich oben und unten etwas fassförmig verjüngt. Die etwas hohe Scheibe fig. 154 zeigt die Warzenhügel in ungewöhnlicher Deutlichkeit, wozwischen dann um den Nahrungskanal ein unregelmässig sternförmiger Callus sich anlegt. Das niedrig fassförmige Glied fig. 155 ist unten durch seine Höhlung merkwürdig, während es oben wie verpappt erscheint, und doch kann das nicht gut fremdartige Masse sein, da darin der Nahrungskanal ganz deutlich offen blieb. Die Sterne in fig. 156 ragen um den Kanal hoch hinaus, sind aber sehr ungleich, dazu liegt der obere grössere auf ebener, der untere kleinere auf vertiefter Gelenkfläche. Am sonderbarsten von allen erscheint das fassförmige Ding fig. 157, was ich schon im Hdb. Petref. 1867 tab. 70 fig. 6 von Eningen abbildete, am langen Ende sitzt jederseits eine kleinere Narbe; dazu kommen dann links und rechts je eine grössere, woran der Nahrungskanal gar nicht zu verkennen ist, so dass sich daran grosse Nebenzweige setzen mussten, die einander etwas schief gegenüberliegen. Grosse Scheiben sind bei uns nicht häufig: tab. 105 fig. 1 fand sich in der langen Erdrutsche von Rathshausen bei Spaichingen, ohne Zweifel auch aus den Macrocephalenschichten, die oben bloss gelegt wurden. Die kleinen Warzenhaufen sind daran sehr deutlich und öfter in die Länge gezogen, wie das vergrösserte Bild *x* zeigt. Das Stück fig. 2 vom Nipf bei Bopfingen ebenfalls aus Macrocephalusschichten hat bei gleichem Querdurchmesser blos eine grössere Höhe, dabei verhalten sich die Warzenhaufen immer sehr ähnlich (*x* vergrössert). Im Braunen Jura δ kommen zwar ebenfalls Stücke vor, sie sind aber meist schlecht erhalten. Das älteste und

grösste von allen fig. 3 stammt jedoch aus der Bank des Ammonites Sowerbyi des untern Braunen Jura γ von Gingen an der Eisenbahn unterhalb Geislingen. Die Scheibe ist im Verhältniss zur Breite dünn, die Gelenkfläche oben etwas vertieft, aber trotz der mittelmässigen Erhaltung herrschen doch überall kleine Warzenhäufchen. Wahrscheinlich bedingt ein so ganz verschiedenes Lager auch eine grössere specifische Verschiedenheit, und allerdings kommen unter den kleinern Trochiten daselbst Stücke mit dünnen Nebenarmen fig. 4 vor, wie ich sie höher noch nicht sah. Die Narben der Nebenarme zeigen einen deutlichen Nahrungskanal, und würden insofern gut mit dem Moskauer Bilde bei Trautschold l. c. tab. 1 fig. 8 stimmen. Um die Verwandtschaft unserer schwäbischen mit jenen fernen russischen nachzuweisen, habe ich von

Acrochordocrinus insignis tab. 105 fig. 5—7 mehrere Stücke abgebildet, welche ich der Güte des Herrn Trautschold selbst verdanke: die kleine fig. 5 ist ganz mit Warzenhäufchen überdeckt, wie man es selten bei uns findet; bei der grössern Scheibe fig. 6 sind diese Häufchen aneinandergedrängt, und suchen meist kleine Kreise darzustellen; in fig. 7 sieht man zwei solcher Scheiben noch aufeinander, was ich bei unsern grössern noch nie fand, da die Trochiten sehr wenig zusammenhielten. Es ist zwar wahrscheinlich, dass auch die russischen der Macrocephalenregion angehören mögen, aber sicher behaupten lässt sich die Sache nicht, ja nach den dünnen Nebenzweigen zu urtheilen, könnte man sogar an die ältesten Lager von Gingen denken. Von Kelch- oder Kronenresten ist nie etwas Bestimmtes gesehen, dagegen kann es wohl kaum zweifelhaft sein, dass die mit den Stielgliedern zusammenlagernden

Wurzeln tab. 105 fig. 8 von Eningen dazu gehören. Sie bilden schwarze späthige Wülste mit vollkommen erhaltenen Rändern, die unten auf der Flachseite gewöhnlich ein Muschel-

stück umfassen, oder dort namentlich gern auf den dicken Schalen des Ammonites laeviplex sassen, dessen Lobensäcke von den Querscheidewänden noch unten an der Schale haften. Auf der gerundeten Oberseite sitzen dann die Narben, von denen die Stiele abbrachen, mehr oder weniger deutlich. Bei den meisten ist der kleine Nahrungskanal im Centrum noch bestimmt angedeutet; andere bilden dagegen kleine Trichter (x vergrössert), die tiefer in die Masse hinabsinken, und sich dann schwer reinigen lassen. An unserem Stücke zählen wir fünf Narben, die eben so viel Stielen zum Ansatze dienten. Besonders zierlich sind darunter die **Zwillingsnarben** fig. 9 (etwas vergrössert), die so hart aneinander treten, dass zwischen ihnen eine gerade Kante hinaufragt. Das Stück stammt von Wasseralfingen, wurde schon im Jura tab. 68 fig. 28 abgebildet, und soll den Ornatenthonen angehören, wo sie auch bei Gammelshausen noch angegeben werden. Die Gelenkflächen sind hier ausserordentlich deutlich, um den Nahrungskanal zeigen sich noch Spuren von Wärzchen, und ist auch der grösste Theil der Fläche glatt, so ist der erhabene Rand doch sehr markirt gekerbt, wie wir es gewöhnlich bei fassförmigen Gliedern finden, nur gehen diese Kerben nicht über die gemeinsame gerade Linie heraus, sondern diese ragt mit glattem Rücken empor. Die meisten Wurzelstücke zeigen nur Ansätze kleinerer Stiele, doch fand ich einmal in Gutmadingen bei Geisingen, wo lange Jahre die Eisenoolithe der Macrocephalenbänke für die Fürstenbergischen Hüttenwerke bergmännisch gewonnen wurden, mit einer grössern Zwillingsnarbe fig. 12, die untere gewölbte Fläche sass auf einem Ammoniten, wie mir die Rippeneindrücke zeigen, am Rande fehlt wenig, nur hin und wieder sprang der Kalkspath ab, und riss namentlich oben hinter den Gelenken ein Stück heraus, aber von den Gelenknarben blieb so viel stehen, dass ihre Grösse noch bestimmt beurtheilt werden kann, wie die punktirten Linien

zeigen. Leider konnte eine vollständige Reinigung der beiden Gelenkflächen nicht bewerkstelligt werden, aber man sieht doch die Zwillingskante sehr bestimmt, und links die flachere Scheibe ist kleiner, als rechts die tiefere, der Trichter ist bei dieser ähnlich ausgebildet, wie *x* fig. 8. Die kleinern Trochiten fig. 10. 11' sind hart und gesund, der Gelenkrand zierlich gekerbt, aber zwischen den Warzen und namentlich auf den glatten Seiten sieht man meist kleine runde Eindrücke, welche von den Kügelchen der Eisenoolithe herrühren, dieselben haben hier ähnliche Höhlungen (*x* vergrössert) erzeugt, wie bei gewissen Kalkgeschieben (Epochen der Natur pag. 195), nur dass sie hier kleiner sind, und entsprechend den Brauneisenkörnern vollständig halbkugelige Vertiefungen bilden. Die davon betroffenen Stücke nehmen dann ein pockennarbiges Aussehen an.

E u g e n i a c r i n u s **Hoferi** tab. 105 fig. 13—47 Goldfuss 60. 9, Hdb. Petref. 1852 tab. 53 fig. 46—48, Jura tab. 80 fig. 93—103 etc. Wie schon oben pag. 382 erwähnt, sind sie die längst gekannten. Obgleich die meisten von den Formen des Braunen Jura ziemlich abweichen, namentlich weniger Warzen auf den Gelenkflächen haben, so schliessen sie sich dennoch eng an. Allein im Weissen Jura gelegen und von ächten Eugeniacriniten und deren Stielen begleitet, ist es nicht möglich, die grosse Mannigfaltigkeit ihrer Trochiten immer richtig zu deuten, und namentlich nicht möglich, sie scharf von ächten Eugeniacrinitenstielen zu trennen. Mit neuen Benennungen würden solche Schwierigkeiten nicht gehoben, und da man sie nach ihrem Lager, welches durch den ganzen Weissen Jura von α bis ζ streicht, wohl erkennt, so thut man wohl, zu ihrer Unterscheidung immer einen Griechischen Buchstaben anzuhängen, dann wird Hoferi α wohl der häufigste sein, da er an der Lochen und am Böllert, überhaupt in den Kalkbergen um Balingen bis tief in den Schweizer Jura

hinein nicht selten in Menge liegt. Von den vielen Hunderten nur das Wichtigste auszulesen hat da schon seine Schwierigkeit. Hätten wir die grosse fig. 13 im Braunen Jura gefunden, so würde man sie Mespilocrinus macrocephalus nennen, denn wir haben dort nicht nur ähnliche Cylinder, sondern die Warzenhaufen zeigen sich auch hier in ganz gleicher Menge, Randkerben werden nicht bemerkt, doch sind sie bei andern fig. 14 fein vorhanden, und das Verschwinden hängt vielleicht nur vom Grade der Erhaltung ab. Die dünnere fig. 15 ist dagegen wieder bis an den ungekerbten Rand mit Wärzchen überdeckt. Im Allgemeinen sind die gleichmässig überwarzten Gelenkflächen ziemlich selten, und nur bei grössern zu finden, obwohl wir niemals die grossen Scheiben des Braunen Jura sehen, und wenn sie dann kleiner werden, verschwindet die Deutlichkeit der Zeichnung: so möchte fig. 15. *a* vielleicht dazu gehören, allein die Gelenkfläche unten neigt sich zu sternförmig gruppirten Wärzchen, und oben ist sie eigenthümlich abgeknabbert, so dass der Nahrungskanal zitzenförmig hinaufragt, was wahrscheinlich erst nach dem Tode des Thieres geschah. Die seltene aus drei Trochiten zusammengesetzte fig. 16 hat auf beiden Enden noch einen feinen Nahrungskanal; sonst könnte man schon an die dünnen Stiele des Eugeniacrinus caryophyllatus denken. In fig. 17 ist der Stern, welcher wie ein lichterer Schatten auf der Gelenkfläche liegt, ausgebildeter und oben grösser als unten; im Uebrigen neigen sich die kräftigen Trochiten schon zum Fassförmigen. Das längliche Fass fig. 18 gehört bereits zu den grössten, und hat Aehnlichkeit mit der Volvola pag. 382 bei Luidius, jedoch so lang, wie sie Goldfuss l. c. tab. 60 fig. 9. *D* zeichnet, habe ich sie nicht. Typischen Character nehmen erst die kurzen Fassformen fig. 19 an, deren Gelenkfläche mit einem hohen gekerbten Rande umgeben sich bedeutend verengt. Aber auch sie werden bald kürzer bald länger. Unter den grossen ist

fig. 20 eine Normalform, fig. 21 dagegen zu stark niedergedrückt, und dennoch oben enger als unten, es mag wohl sein, dass solche Stücke eine besondere Stelle in der Säule einnahmen. Dazu kommen dann wieder längliche Gestalten fig. 22, deren Gelenkfläche sich ganz absonderlich verengt, oder wohl gar in dünner Säule hinausragt fig. 23. Das mögen Missgestalten sein. Andere Seltenheiten fig. 24 schnüren sich in der Mitte wie Sanduhrgläser zusammen, oder sind in auffallender Weise durch Krankheit unregelmässig verzerrt fig. 25. Gar eigenthümlich wie angenagt ist die obere Seite von fig. 26, aber dennoch scheint der mittlere zitzenförmige Wulst mit Nahrungskanal noch genügende Verbindung gegeben zu haben. Kleine Zitzen fig. 27, die aus freier Bildung entstanden, kommen auch sonst vor. Unter den kleinern bildet fig. 28 mit einem Wulst um den Nahrungskanal eine recht gefällige Form; fig. 29 ist schon niedriger, cylinderförmig und hat einen ziemlich regelmässigen Stern um den Nahrungskanal. Wenn solche Fässchen aufeinander sitzen fig. 30, so haben sie natürlich eine sehr tiefe Gelenknaht. Es finden sich solche Entrochiten öfter, doch fällt daran nicht selten die Ungleichheit der Glieder fig. 31 auf. Bei den kleinen fig. 32 muss man vorsichtig sein, sie nicht mit Tetracrinus zu verwechseln. In fig. 33 sind cylindrische Glieder mit fassförmigen verbunden, zum Beweise, dass nicht so viel auf die Form ankommt. Das kleinste Glied oben hat einen glatten Wulst (*x* vergrössert), doch erkennt man daran noch deutlich den Nahrungskanal, derselbe scheint nur am Ende von fig. 34 gänzlich verschwunden, das seltene Stück endigt mit einer glatten Spitze, wie ich schon im Hdb. Petref. 1852 tab. 53 fig. 48 zeigte. Zwar meint man schief oben am Ende der Spitze (*x* vergrössert) eine kleine elliptische Vertiefung wahrzunehmen, worin ein Pünktchen liegen könnte, aber die vollkommene Glätte des Stückes macht die Sache nicht ein-

mal wahrscheinlich, während an der untern Gelenkfläche der Nahrungskanal ganz deutlich ist. Dem gegenüber stehen nun wieder Stücke mit doppeltem Kanal: fig. 35 hat oben zwei Siegel, die sich in gerader Linie berühren, unten dagegen auf einer einzigen querovalen Fläche zwei Kanäle, jeden von einer sternförmigen Erhöhung umgeben; in fig. 36 treten die Siegel zu zwei Armen auseinander, und dennoch finden wir an der untern Gelenkfläche nur einen Kanal im Centrum. Gar eigenthümlich sieht die seitliche Verwachsung der beiden kleinen fig. 37 aus, sie sind nur ganz leicht aneinander gepappt, so dass man es für zufällig halten könnte, aber die vollkommene Symmetrie und an der Oberseite der Ausschnitt, über dessen callöse Fläche markirte Strahlen hinabgreifen, lässt über das organische Zusammenwachsen keinen Zweifel. Wegen der Sternstrahlen gehören sie wahrscheinlich zum Eug. astralis. Dagegen sind in fig. 38 die beiden Nahrungskanäle zu einem etwas in die Quere ausgedehnten aber sonst vollständig einfachen Trochiten zusammengewachsen. Ueber die Wurzelstöcke α bin ich nicht sicher, sie liegen unter den Eugeniacrinitenwurzeln tab. 105 fig. 138—141 versteckt. Die Species setzt nun unzweifelhaft von α durch β, γ, δ, ε bis ζ fort, wenn auch sparsamer als tiefer. Ich will daher nur einige Beispiele aus den jüngern Weissen Juraschichten noch behandeln: am

Nollhaus tab. 105 fig. 39—42 sind auf der Grenze von ε ζ sowohl von cylindrischen wie fassförmigen die ausgezeichnetsten Typen zu finden: in fig. 39 hängen zwei etwas ungleiche Trochiten zusammen; die etwas grössere fig. 40 hat eine ganz normale etwas engere Gelenkfläche mit gekerbtem Rand und einen kleinen Stern um den Kanal; in fig. 41 hat sich das obere Glied callusartig aber sehr irregulär entwickelt, so dass es den Anschein gewinnt, als habe ein Wurzelstück sich darauf festgesetzt; die cylindrischen fig. 42 gleichen zwar im Habitus den dortigen ächten Apiocrinitenstielen,

allein sie sind im Verhältniss länger, und es fehlen ihnen die Strahlen auf den Gelenken. Von

Nattheim tab. 105 fig. 43 bilde ich nur ein gelbverkieseltes eigenthümliches Stück ab, welches ich schon im Jura tab. 87 fig. 39 erwähnte: so dünn oben die dreigliedrige Säule mit feinem Nahrungskanal ist, so dick schwillt plötzlich das Untere mit grossem Loch an, um welches sich aber die Gelenkfläche wie bei den typischen Species contrahirt. Wenn es nicht Missbildungen sind, so setzt das ein sehr veränderliches Wesen der Organe voraus. Im

Oerlinger Thale tab. 105 fig. 44—46 wurden im Weissen Jura ε ziemlich viel gefunden: fassförmige fig. 45 mit ungleichen Gliedern; längliche fig. 44 von schön gleichartiger bauchiger Bildung, wozu auch das Wurzelstück fig. 46 gehört, an jedem der Arme bemerkt man noch eine undeutliche Naht, dann aber verschwimmt die Masse im gleichartigen Callus, der unten ein Glied umhüllt, woran sich die Masse zu halten suchte. Die Grenze um diesen Stiel erscheint wie geflossen mit gerundeten Kanten. Wie heerdenweis und mannigfaltig die Säulen vorkommen, macht ein grosses Stück von

Nieder-Stotzingen tab. 105 fig. 47 bei Ulm klar. Es ist ein rauher weisser Kiesel von weissem Marmor ε umhüllt, welcher freilich mit Mühe nur theilweis entfernt werden konnte. Schon im Hdb. Petref. 1867 tab. 70 fig. 1 wurde der seltene Fund kurz erwähnt, jetzt will ich davon in drei Ansichten *a* unten und *b*. *c* von der Seite nur neun Stiele Nro. 1 bis Nro. 9 schärfer ins Auge fassen. Sobald die Säulen sich vom Callus der Wurzel *w* entfernt haben, werden die Glieder vorzugsweise fassförmig. Der gemeinsame Wurzelstock selbst zerbrach, er zeigt innen einen Hohlraum, der mit Kalkspath erfüllt ist, nur die Hülle verwandelte sich in rauhen Kiesel. Von diesem geht nun Nro. 1 mit fünf gleichmässigen Trochiten aus, wovon gleich der unterste schön

fassförmig erscheint; Nro. 2 zeigt nur eine Naht für einen einzigen wenig aufgeblähten Trochiten, sie ist hauptsächlich Wurzelmasse, welche mit ihrem Callus sich tief hinter Nro. 8 verliert, und namentlich links und rechts Nro. 1 mit Nr. 3 verbindet. Nro. 3 hat vier freie fassförmige Trochiten. Obgleich Nro. 4 von der Seite *c* weit hinausragt, und sich oben bauchartig verengt, so zeigt sie doch keine Spur von Gliederung, man sieht am Ende in der runden Gelenkfläche nur den feinen Nahrungskanal. Rechts sendet sie einen dünnen Wurzelsprossen ab, der sich in zwei Armen an die fassförmigen Glieder von Nro. 3 setzt. Von der Seite *b* gabelt sich links unregelmässig ein verdrücktes Stück ab, wodurch sie ihrem Nachbar Nro. 7 ähnlich wird, nur dass sie viel längere Fortsätze hat. Nro. 5 mit fassförmigen Gliedern verbirgt sich in derTiefe, so dass man ihren Ursprung vom gemeinsamen Wurzelstock nicht zu Gesicht bekommt. Am schönsten und längsten steht Nro. 6 da, unten bemerkt man über der Wurzelstelle keine Gliederung, sie schwillt dann plötzlich an, und pappt sich durch kurze Aermchen an Nro. 4, dann aber schnürt sie sich zu Fässchen zusammen, wird oben dünner, doch werden da die Fässchen durch Verkieselung etwas entstellt. Nro. 7 bildet zwar den kräftigsten Wurzelstock, aber von Gliederung ist an den beiden kurzen Stielen noch nichts vorhanden, man sieht nur die etwas vertieften Gelenkflächen *d* mit kleinem Nahrungskanal. Aehnlich verhält sich Nro. 8, nur sind die ungegliederten Stielenden länger und stark gebogen. Von den zahlreich anliegenden Säulen bilde ich nur die schöne lange Nro. 9 ab, die nach ihrer Lage zu urtheilen wahrscheinlich noch zu dem gleichen Wurzelstocke gehört, man zählt daran neun ziemlich ungleiche Fässchen in gerader Reihe, und ausserdem oben und unten noch ein angebrochenes Stück. Leider lässt die Verkieselung keine genaue Beobachtung der Gelenkflächen zu, allein die typische Aehnlichkeit aller mit

dem ächten Hoferi ist unverkennbar. Von Kronenstücken kenne ich bis jetzt noch keine Spur, habe nicht einmal, grade wie im Braunen Jura, eine Vermuthung.

Ehe ich die übrigen zweifelhaften Dinge, und namentlich aus der Kreide die Marsupiten erwähne, behandle ich zuvor

4. Eugeniacrinus
tab. 105 fig. 48—226.

Miller Crinoidea 1821 pag. 111 machte zuerst den Namen Eugeniacrinites (ἐυγένεια Edelgeburt) für eine Sache, die J. J. Wagner (Ephemerid. Acad. nat. curios. 1684 Decur. II Ann. 3 pag. 370) zuerst auf den Lägern im Canton Zürich fand und für Lapilli albi Caryophyllos aromaticos referentes ausgab, welche die Schweiz im Schosse ihres Bodens erzeugt habe. Scheuchzer (Spec. Lithogr. Helveticae 1702 pag. 10 fig. 13) erzählte dann weiter, dass selbst die Bauern auf dem Randen im Canton Schaffhausen sie „Nägeleinsteine“ nannten, aber begriff sie dennoch unter Modiolus stellatus Luidii, da Luidius (Lythoph. Brit. Ichnogr. 1699 pag. 97) meinte, in England Aehnliches gefunden zu haben. Es war das nicht richtig, daher schlug dann auch in Deutschland das ältere Caryophyllites (καρυόφυλλον Gewürznelke) bei Walch (Naturgesch. Verst. 1769 II. 2 pag. 114) durch, da er in Franken (Knorr Merkwürd. 1755 I tab. 36 fig. 20) nicht selten vorkommt, und schon von Bayer (Oryctogr. norica 1708 p. 43 tab. 1 fig. 18) am Schlipfelberge „ditionis Wolffsteinensis“ (nordöstlich Neumarkt) gefunden wurde. Auch Parkinson (Organic Rem. 1808 II pag. 233 tab. 13 fig. 79) beschrieb ihn als „Clove Encrinite“ (clove Gewürznelke), obwohl er in England nicht vorzukommen scheint, selbst in Frankreich ist er nicht gewöhnlich, doch führt ihn d'Orbigny Prodrome II. 383 von mehreren Punkten an, um so unerwarteter kam der Fund im Kaukasus, wo Hr. Prof. Abich aus der Gegend von Kutais „plusieurs espèces

d'Eugeniacrinus" erwähnt. Schlotheim (Petrefactenkunde 1820 pag. 332) nannte ihn Encrinites cariophyllites. Daher verliess Goldfuss mit Recht Miller's wenig bezeichnenden Namen Eugen. quinquaangularis und führte für die Hauptspecies den bessern

Eugeniacrinus **caryophyllatus** tab. 105 fig. 48—137 Goldf. Petref. Germ. pag. 163 tab. 50 fig. 3 wieder ein, dessen zierliche Kelche unsere Sammlungen zu vielen Hunderten schmücken, während sie im Englischen Jura noch nicht bekannt wurden. Auch bei uns kommen sie nur mit Schwämmen zusammen vor, daher haben sie ihr Hauptlager gleich in den Colonien des Weissen Jura α an der Lochen und am Böllert bei Balingen, in der Thonfacies derselben Region mit Terebratula impressa sind sie noch nirgends gefunden. Aber auch im ächten Weissen Jura γ liegen sie, ohne darüber ganz sicher zu sein, ob sie sich schon in eine neue Species verwandelt hätten. Höher hinauf werden sie zwar immer sparsamer, aber sie scheinen hoch heraufzugehen. So lange ich über das Lager der Lochen etc. nicht ganz klar war, habe ich beide Stufen α und γ mit einander vermischt, nnd jetzt hält es sehr schwer, mich vor kleinen Irrthümern in dieser Beziehung zu bewahren, doch dürften die kräftigern Kelche meist unten ihr Lager haben. Von keinem Crinoideen stehen mir so viel Kelche zu Gebote, als von diesem. Das gibt dann gleich eine Reihe von Modificationen, die man nur in ihrer Entwickelung richtig auffassen lernt. Die

gewürznelkenähnlichen **Kelche** fig. 48 bestehen gewöhnlich blos aus den fünf untersten Kelchradialen, die so fest mit einander verwuchsen, dass man nur in äusserst seltenen Fällen die innere Nahtfläche fig. 60 beobachten kann; selbst die äussern Nähte sind öfter ganz verschwunden, doch erkennt man auf der untern Gelenkfläche zwischen den eigenthümlichen Granulationen mit länglichen Punkten zarte Schlitze,

besonders auf dem innern glattern Centrum um den feinen Nahrungskanal. Die Verwachsung ist also keine vollständige, und man kann sich noch auf das Bestimmteste überzeugen, dass das interradiale Becken (basale) fehlt. Die Nähte gehen durch die fünf Ecken, welche die Gelenkflächen scharf von einander trennen. Oefter kann man sie auch noch im Kelchboden bis zum Nahrungskanale verfolgen, aber eine callöse Schicht kann sie zuweilen ganz verhüllen. Nicht minder machen sich fünf kürzere Zwischenfurchen geltend, welche von einer tiefen Kerbung über den Gelenkflächen ausgehen, und gegen den Nahrungskanal hin allmählich sich zu verlieren pflegen. Eine Naht entspricht diesen Furchen nicht. Das Verhältniss des breitern Endes zum schmalern Anfang ist ein sehr verschiedenes: schon in fig. 49 ist die untere Gelenkfläche viel breiter als in fig. 48, doch findet nach unten noch eine Verengung statt. Dagegen ist dieselbe in fig. 50 fast ganz verschwunden, der Kelch blieb oben so breit als unten, und die Ecken haben eine senkrechtere Richtung, bei sonst gleichem Typus. Dagegen zeigt fig. 51 unten einen etwas geschwollenen Hals, bei der Undeutlichkeit der Nähte kommt man leicht auf die Idee, das Halsstück für das verwachsene Becken (Basis) zu halten, allein man kann sich durch den Blätterbruch entschieden überzeugen, dass die mit einem Halsband versehenen Stücke (collares) nur Varietäten sind. Da die meisten Kelche sich etwas nach einer Seite neigen, so richtet sich darnach auch das Halsband fig. 52, es verengt sich auf einer Seite, kann sogar auf der concaven ganz verschwinden. Es gibt Stücke fig. 53, wo die Ecken ganz mager ausfallen, und der äussere Kelchrand mit der schmalen Gelenkfläche sich weit horizontal fort erstreckt. Grösser als fig. 54 von Streitberg in Franken habe ich noch kein Stück gefunden, die meisten blieben bedeutend kleiner. Bei der Reinheit des Kalkes und der Weichheit des Schlammes kann man sich von der Beschaffenheit der

zierlichen Gelenkflächen fig. 55 (vergrössert) auf das Sicherste überzeugen: die Gelenkleiste, worauf sich das zweite Radialglied. wiegt, ist ganz schmal, eine gerade Leiste schneidet unten einen flachen Bogen ab, in der Mitte mit einer flachen Querfurche, und unmittelbar darüber der Ausgang des kleinen runden Nahrungskanals. Der Kelch von oben gesehen lässt nur den Ausgang des Nahrungskanals wahrnehmen, von der Seite sieht man dagegen die Grube. Was wir schon beim Solanocrinus pag. 172 erwähnten, ist diese untere Grube keineswegs ein zweiter Kanal, wie man öfter angeführt findet (Bronn's Jahrb. 1864 pag. 578). Man kann sich davon äusserst leicht ohne die hohlen Kieselexemplare überzeugen: denn kratzt man mit einem Federmesser die Gelenkleiste weg, so verschwindet die Grube fig. 56 (vergrössert) sogleich, und an der Stelle des ächten Kanals bleibt ein öfter mit gelbem Ocher erfüllter Punkt. Der Nahrungskanal sendet also (etwa in halber Höhe) fünf Zweige nach den Gelenkflächen ab, wie das schon Goldfuss Petref. Germ. tab. 50 fig. 3. *d* ideal dargestellt hat. Ueber dem Nahrungskanale senkt sich eine Furche herab, welche die Gelenkfläche in zwei gleiche Theile theilt: unten liegen zwei tiefe Muskelsäcke, welchen auf dem zweiten Radialgliede Gegenmuskelsäcke entsprechen, und darüber steht je eine halbmondförmige Gelenkgrube, in welche die Gelenkzähne des zweiten Radials sich einfügen. Fünf Kalkspathrhomboeder fig. 57—59 im Kreise bilden den Kelch, und zwar kommt auf jedes Radialglied eins, wie das Stelzner (Bronn's Jahrb. 1864 pag. 577) schon richtig bemerkte: sprengt man von den Kanten der untern Gelenkfläche längs der Radiale den Spath mit einem Federmesser weg, so kommt ein prächtiger gleichförmiger Spiegel fig. 58. *s* zum Vorschein, wir gelangen leicht zu einer fünfseitigen Pyramide, die ihre breitere Basis oben gegen den Kelch kehrt; auf der untern Gelenkfläche *u* entsteht dadurch ein reguläres Fünfeck, dessen

Seiten dem Fünfecke des Kelchrandes correspondiren. Sprengt man dagegen die Ecken des Kelches weg fig. 59, so entsteht ein stumpfer einspringender Winkel, gebildet durch zwei Blätterbrüche, deren Zwillingsgrenze der Naht der Kelchradiale entspricht. Fährt man mit diesem Sprengen fort, oder besser setzt man das Messer gleich tiefer ein, so sieht man, dass der Spiegel gleichmässig bis zur untern Gelenkfläche fig. 57 reicht, dass also unten nichts von einer Basis vorhanden sein kann, sonst würden unten die Blätterbrüche andern Richtungen folgen. Während unsere Zwillingskante oben schon den Nahrungskanal erreicht, steht sie unten noch davon ab, die Fläche kann daher den Articulationsflächen der Radiale nicht entsprechen, sondern dieselben liegen rechts und links darunter. Denken wir uns die fünf Rhomboeder vollständig, so erhebt sich ihre Hauptaxe ungefähr senkrecht aus der Stielaxe des Thieres empor. Die Lage bestimmter fixiren zu wollen, halte ich für unnütze Mühe.

Nur selten finden sich Stücke, woran die fünf ersten Radialglieder auseinander gefallen wären, ich besitze nur das einzige fig. 60, an dem zwei Glieder abfielen, und an den übrigen dreien zwei Harmonieflächen neben dem Nahrungskanal zum Vorschein kommen. In diesem Falle bildet die Linie des Nahrungskanals die Kante des stumpfen Winkels zwischen den Harmonieflächen, wodurch man das Stück sehr leicht von den ähnlichen Winkeln der Blätterbrüche fig. 57 unterscheidet.

Das zweite Kelchradial tab. 105 fig. 61. 62 finden wir nur äusserst selten noch an dem ersten haften. Wie ich schon in Bronn's Jahrb. 1855 pag. 672 darthat, ist es ein kleines Oblongum, oben *o* mit einer convexen Syzygalnaht, unten mit einer schmalen Leiste, welche sich auf der ganz ähnlichen des ersten Radials wiegte; innen unten (fig. 61. *x* vergrössert) der gleiche tiefe Muskelsack, darüber aber convexe Zähnchen, welche in den Gelenkgruben daselbst sich einlagerten. Beide

Zähnchen sind durch eine Medianfurche getrennt, welche einer ähnlichen auf der Innenseite des ersten Kelchradials correspondirt fig. 62. *i*. Aussen *s* fig. 62 trennt eine halbmondförmige schmale Vertiefung beide Glieder von einander. Von ganz besonderem Interesse ist das

d r i t t e K e l c h r a d i a l fig. 62—71, welches schon durch seine concave Syzygalfläche beweist, dass es auf der convexen des zweiten Radials seine Stellung haben musste, dazu kommt dann noch der kleine Nahrungskanal nnd die dicke senkrechte Furche, welche der ähnlichen im zweiten Radial correspondirt, wie die innere Ansicht *i* fig. 62 zeigt. Die Furche gabelt sich oben zu den seitlichen Gelenkflächen hin. An dem Syzygalgelenk (*y* vergrössert) sind auf beiden Seiten aussen die Kerben nicht zu übersehen, welche auf die Kerben der etwas über die Gelenkfläche hervorragenden Ecken stossen, so dass ich kein Beispiel kenne, wo die Zugehörigkeit mit grösserer Bestimmtheit nachgewiesen werden könnte, als hier. Dennoch hat die Sache etwas Ueberraschendes, da der eigenthümliche zahnartige Fortsatz am Gipfel auf den ersten Anblick den Gedanken an ein gewöhnliches Doppelgelenk nicht aufkommen lässt. Bricht man jedoch den Gipfel fig. 63 weg, was leicht wegen der Späthigkeit gelingt, so tritt die Aehnlichkeit schon besser in das Auge. Denn die Glieder bestehen aus einem einzigen Kalkspathrhomboeder, dessen Blätterbrüche die Ecken links und rechts von der Gelenkfläche und die obere Ecke des Zahnfortsatzes so abstumpfen, dass eine der sechs Zickzackecken des Rhomboeders in den Gipfel fällt, und die Hauptaxe sich aus der breitesten Fläche erhebt. Da diese Doppelgelenke häufiger als die nelkenförmigen Kelchstücke vorkommen, so hat sie schon Goldfuss Petref. Germ. pag. 200 tab. 60 fig. 11. A—E nicht übersehen, aber verkehrt gestellt, und für unterste Rippenglieder (erste Kelchradiale) eines zweifelhaften Geschlechtes Pentacrinus? paradoxus

gehalten. In fig. 64—71 habe ich eine Reihe von verschiedenen Grössen und Abänderungen zusammengestellt. Im Allgemeinen hat der Gipfel des Fortsatzes an beiden Seiten zwar Kerben, allein es fehlt darin durchaus die Regel, so dass die seitliche Berührung fünf solcher im Kreise gelagerter Glieder nur eine unvollkommene sein konnte. Damit die Arme Platz bekamen, schnüren sie sich unten bedeutend ein. Dagegen schliessen die seitlichen Flächen an dem breiten Untertheile sich eng zusammen, denn sie zeigen immer zierliche Kerben. Zwischen dieser Kerbfläche und dem Zahnfortsatz setzt sich die Gelenkfläche x fig. 62 (vergrössert) für die Arme ein, sie haben Aehnlichkeit mit den Gelenkflächen der Kelchstücke: dieselbe schmale Gelenkleiste aussen, und tiefe Muskelgruben innen, die sich durch eine schmale Wand scheiden, auf welche die innere Gabelfurche zuläuft. Der Zahnfortsatz erhebt sich unter rechtem Winkel über der breiten Unterfläche, länger als in fig. 64 kommt er nicht leicht vor, oben zeigen sich gar keine Kerben; fig. 65 ist kürzer und breiter, und oben neben der dreieckigen Spitze gekerbt; noch breiter und kürzer und bis zur Entstellung plump fig. 66; fig. 67 oben fast gerade abgeschnitten, sehr verdickt und innen zu einem markirten Gipfel erhoben; in fig. 68 springt diese innere Verdickung wie eine lange Nase vor. Von den grossen lassen sich bis zu den kleinsten fig. 69—71 alle möglichen Zwischenstufen verfolgen. Solche Racenbildungen verdienen immerhin Aufmerksamkeit, weil sie die Variabilität der Speciesgrenzen zeigen. Auch die

Mannigfaltigkeit der Kelche ist gross, namentlich wenn wir wahrscheinliche Missbildungen mit herbeiziehen. Ein knorrigeres Stück, wie fig. 72, wird nicht leicht gefunden, es gehört zu den halsgebänderten (collares), die Ecken des Kelches steigen senkrecht in die Höhe, so dass trotz der Grösse keine rechte Kelcherweiterung eintritt. Eine andere Schwie-

rigkeit bildet die Entscheidung, ob schon ein Stück von der Säule unten daran sitze, oder nicht, denn die Nähte sind überall spurlos verschwunden. Eine weitere Modification gibt fig. 73 mit gebeugter Stellung, die Kelchöffnung etwas weiter, das Halsband sehr dick, unten mit deutlichen Knötchen besät. Nicht zu übersehen die Sprossennarbe (*x* vergrössert) mit concentrischen Streifen und einem etwas nach oben gerückten Kanalloch, das gerade über den Hals fällt, und die Idee erweckt, dass da eine Gelenknaht durchgehe, was aber nach den Spathrissen zu urtheilen nicht der Fall sein dürfte. Dagegen ist die in hohem Grade verkrüppelte fig. 74 wieder kurz, man erkennt die Nähte auf der Seite und untern Gelenkfläche wieder, aber oben erscheint die Kalkmasse wie abgefressen, und man würde das Stück für werthlos halten, wenn nicht im Centrum fünf mehr oder weniger deutliche Spitzchen um eine Grube gestellt und mit zwischen gelagerten Gelenkflächen versehen deutlich zeigten, dass ein kleinerer Kelch hervorsprossen wollte, der aber nicht zur völligen Ausbildung kam. Aehnlich verhält sich fig. 75, nur ist hier der Kelch schon bestimmter, auch kommt wieder eine deutliche Quernaht, die beweist, dass das darunter sitzende Stück schon das letzte Säulenglied vertritt. Dagegen hat die noch dünnere fig. 76 keine Quernaht, der Kelch ist etwas grösser, aber ganz schief, so dass man von vorn deutlich in seinen Grund hinabsehen kann. Wenn man hier noch meinen könnte, es müsste bei der dicken fig. 72. 73 auch schon unten ein Säulenstück ansitzen, so liefert fig. 77 schon wieder ein Zwischengebilde, woran die Nähte unten und seitlich zeigen, dass wir blos ein Kelchstück vor uns haben. Auch die dünnhalsigen sind oftmals sehr entstellt, wie fig. 78 namentlich von oben zeigt, jede Ecke ist etwas anders ausgebildet, und das Ganze durch Verkrüppelung verzogen, ohne dass irgendwo die geringste Bruchfläche bemerkt würde. In fig. 79 springt

das Halsband ganz besonders hervor, aber von einem weitern Stielgliede hängt nichts daran. Die Ungleichheit der Ecken fällt namentlich in der Seitenansicht vorn in hohem Grade auf. Dagegen deuten in fig. 80 trotz der Kürze die ausgebildetsten Nähte noch ein ungewöhnlich schmales Säulenglied an, und man könnte in solchen Fällen leicht versucht werden, darin das eigentliche Basale zu vermuthen, allein es fehlt jede Spur von Zwischennähten. Nicht selten kann man den allmähligen Gang zu den Missbildungen Schritt für Schritt verfolgen: so hat fig. 81 innen noch ganz den regulären Typus, nur aussen legt sich ein callöser Mantel herum, der etwas Unregelmässigkeit in den Gelenkflächen erzeugt; in fig. 82 blieben alle fünf Strahlen bis auf einen regulär, und an diesem zeigt sich die rohe Verwachsung von einem Doppelgelenk mit dem untern Kelchradial, denn abgesehen von der spitz endigenden Form merkt man jederseits noch Spuren von den Gelenkgruben der Arme. So konnte durch Missbildung ein Strahl ganz fehlschlagen, dann kamen

viertheilige Kelche tab. 105 fig. 83, an diesem Stück erscheint zwar alles auf der Oberseite zernagt, aber man erkennt doch die Vierzahl bestimmt heraus, namentlich auch an den wenn schon kleineren Muskelsäcken über den verkrüppelten Gelenkleisten. Ordnungsmässiger ging diese vierseitige Bildung schon an fig. 84 vor sich, doch blieb an einem Strahl rechts noch das zweite Kelchradial sitzen, was zu den grossen Seltenheiten gehört, und immer auf eine absonderliche Befestigung dieses kleinen Stückes hindeutet. Am regelrechtesten scheinen diese vierseitigen Kelche am Randen fig. 85 vorgekommen zu sein, denn schon Scheuchzer (Specim. Historogr. Helvet. cur. 1702 fig. 13. *b*) bildete von dort solche „tetragoni“ ab, welchen später Lang (Hist. lap. figur. 1708 tab. 19 fig. 1) und Rosinus (de stellis marinis 1719 tab. II,

A—D) sogar noch sechsseitige hinzufügten, die aber ungleich seltener vorkommen. Es existiren von diesen

alten Schweizern tab. 105 fig. 86—89 aus früherer Zeit, wo die Fundstellen wohl weniger abgelesen waren als heute, in unsern Sammlungen grosse Vorräthe, dieselben haben meist markirte Nähte, wie wir es gern im Weissen Jura γ finden, und ich bin daher geneigt, sie dahin zu stellen. Es sind darunter zwei Extreme: **glocken-** und **schirmförmige.** Die glockenförmigen (**campanulatae**) fig. 86, welche Schlotheim (Nachträge Petref. II. 1823 pag. 102 tab. 28 fig. 6. *a*) schon vortrefflich abbildete, haben einen verdickten Stiel, woran sich unten die Gelenkfläche für den Stiel etwas einschnürt, und die täuschende Aehnlichkeit mit einer Glocke kommt, die dann wieder in allen möglichen Uebergängen variirt. In fig. 87 etwas bauchig gekrümmt schlug eine Ecke fehl, wodurch der Kelch ebenfalls viertheilig wurde, aber mit sichtlicher Ungleichheit der Seiten, indem die Seite mit fehlgeschlagener Ecke viel breiter ist. Man darf sich dabei freilich nicht durch Bruchflächen des Kalkspaths irre leiten lassen. Die Glöckchen können wir durch alle Grössen hindurch bis zum kleinsten Kaliber fig. 88 verfolgen. Ganz besonders gross ist fig. 89, und durch den ansitzenden Stiel interessant, der durch die Schärfe seiner Nähte keinen Irrthum zulässt. Auch in unserm untern Alpha fehlen die Glocken nicht ganz, wie schon die kleine gestielte fig. 90 vom Böllert zeigt. Etwas absonderlich ist die grössere Glocke fig. 91 von der Lochen, welche ich bereits im Jura tab. 80 fig. 55 erwähnte, sie sitzt mit breiter Gelenkfläche auf einem Wurzelstück unmittelbar auf, und hat gerade auf der Naht einen tiefen Sprossenkreis mit Nahrungskanal. Es könnte daher wohl sein, dass mehrere solcher Glocken ungestielt unmittelbar auf andern aufsassen. Dass das dicke knorrige Stück wirklich eine Wurzel sei, geht aus dem grossen Gelenkloch *g* hervor, das ganz den Löchern ge-

wöhnlicher Wurzelstücke entspricht, während die andern Auswüchse daneben nur geschlossene Callositäten bilden. Die schirmförmigen (**umbellatae**) fig. 92—95 aus der Schweiz stehen damit in einem auffallenden Gegensatz, denn in dem Maasse als der Stiel dünner wird, breitet sich oben der Kelch aus, so dass die zierlichen Stücke von der Seite ein förmlich Regenschirmartiges Ansehen bekommen, dabei gehen die Nähte sehr deutlich längs der zierlichen Stiele hinab, so dass von einer Anwesenheit der Säule nicht die Rede sein kann: fig. 92 gehört schon zu den grossen, von hier aus werden sie fig. 93 allmählig kleiner, nehmen auch wohl eine stärker geneigte Stellung fig. 94 an, wodurch der Schirm nur um so ähnlicher hervortritt, und der Stiel selbst bei dieser Dünne die fünf Nähte nicht verkennen lässt, die sogar noch in der kleinsten fig. 95 hervortreten. Die Nähte dieser kleinsten fig. 96 vom Böllert sind sogar am Kelchende an der Unterseite *u* (dreifach vergrössert) durch Furchen verstärkt, wodurch sie eine entfernte Aehnlichkeit mit Plicatocrinus bekommen. Auch die Gelenkflächen am Kelchrande der Oberseite *o* biegen sich ziemlich weit über die emporragenden Ecken hinaus.

Die Frage, ob die Formen im Weissen Jura γ von denen im α verschieden seien, richtig zu beantworten, wäre allerdings für die Entwicklungstheorie von Wichtigkeit, aber das Formenspiel lässt keine Sicherheit zu. Zwar scheinen die dickstieligen collaris oben zu fehlen, aber wir kennen die Sachen noch zu wenig, auch ist bis jetzt zu viel verwechselt, da die Erfunde beider Abtheilungen ein sehr ähnliches Aussehen haben. Ich will daher nur weniges Jüngere auszeichnen: fig. 97. 98 stammt aus ächtem Weissen γ von Wiesensteig an der Strasse nach Neidlingen, die obere mit sehr markirten Nähten und einer etwas elliptischen Stielfläche gehört zu den glockenförmigen, die untere kleinere zu den schirmförmigen; fig. 99 vom Bosler bei Boll, der buckelförmig auf β

aufgesetzt als ein ganz normales γ angesehen werden muss, gehört ebenfalls zu den glockenförmigen; fig. 100. 101 aus dem Oberamt Kirchheim von der Steige, die von Ober-Lenningen nach Grabenstetten hinaufführt, zeigen eine schlanke Glocke, fig. 100 von etwas ungewöhnlichem Habitus, und mit einem etwas dickstieligen Schirm fig. 101. Höher herauf als bis zum Weissen Jura δ habe ich sie nicht verfolgen können, auch sind sie oben immer viel seltener, als unten am Anfange des Jura. Die verkieselten aus Franken, welche, wie es bei Crinoideen so häufig der Fall ist, innen hohl sind, und nur um die Nahrungskanäle Kieselmasse absetzen, könnten wohl noch zu ε gehören, obschon bei uns in Schwaben so etwas nicht leicht gefunden wird.

Die zugehörigen **Stiele** zu bekommen, hat wegen des begleitenden nutans seine eigenthümliche Schwierigkeit, zumal da man so selten Kelche findet, an welchen noch Trochiten sitzen. Diese Trochiten finden sich zwar häufig, aber doch nicht in solcher Menge, dass man daraus auf lange Säulen schliessen müsste, dieselben scheinen vielmehr ausser der Wurzel blos aus drei bis vier langen Gliedern bestanden zu haben. Von dem grossen collaris α ist fig. 102 mein vollständigstes Stück mit zwei spiegelglatten Trochiten, einem kürzern oben und einem längern unten. Häufig sind dieselben untereinander und mit dem Kelche so innig verwachsen fig. 103, dass man daran keine Spur von Gelenknaht wahrnimmt, und doch muss dieses Stück, verglichen mit fig. 104, wahrscheinlich auch schon zwei Trochiten haben, freilich ist hier der Kelch kurz, aber die Rippennähte täuschen nicht. Noch kürzer würde der Kelch von fig. 105 sein, wenn die scheinbar deutlichen Nähte wirklich existiren, namentlich spricht für die obere Naht auch der Sprossenkreis, welcher gerade nicht nothwendig auf einer Naht, aber doch wenigstens gern in der Nähe derselben liegt. Zur Prüfung der

Säulenstücke liefern die Spathbrüche ein vortreffliches Kriterium, denn statt der fünf um den Gelenkrand der Kelche finden wir an Trochiten nur drei eines einfachen Rhomboeders. So durfte ich in fig. 62 nur an der Kante des Unterrandes ein Stückchen wegbrechen, um mich sofort zu überzeugen, dass der Kelch durch die ansitzende Säule so lang war; eine Naht konnte dagegen nirgends bemerkt werden. Bei dem Wegbrechen der Säule fig. 106 findet ein kleiner Vortheil statt, wenn man das Messer oben ansetzt, und gegen die Gelenkfläche hindrückt, dann kommt ein flacher Bogen; am Kelche fig. 107 dagegen muss man umgekehrt verfahren, der Spiegel dringt nicht tief ein, und bildet einen parabolischen Umriss, wodurch sofort erwiesen ist, dass wir es blos mit einem Kelch ohne Säule zu thun haben, der dann freilich in Beziehung auf Länge von den vorhergehenden sich bedeutend unterscheidet.

Sind die beiden obern Säulenglieder fig. 108—112 noch zusammen, so erkennt man sie ziemlich sicher, denn das meist kürzere Obergelenk erbreitert sich oben etwas, obwohl sonst die mannigfaltigsten Abänderungen vorkommen: die grosse fig. 108 ist gestreckt; die kleinere fig. 109 gekrümmt; die dünne fig. 110 gehört zu den Normalformen, namentlich auch in Beziehung auf den feinen Nahrungskanal an der untern Gelenkfläche; dagegen erscheint in fig. 111 das obere Glied bedeutend länger als das untere, man könnte daher versucht sein, sie nicht für 1sten und 2ten, sondern 2ten und 3ten Trochiten zu halten, doch scheint die schnelle Erbreiterung am Oberende sie hierher zu stellen; in fig. 112 werden die Gelenkflächen etwas elliptisch, in Folge dessen die Naht auf den Seiten sich etwas einsenkt, doch so stark elliptisch wie der grosse Kelch fig. 113 von der Unterseite zeigt, kommen sie nur äusserst selten vor.

Je vereinzelter die Trochiten vorkommen, desto schwie-

riger wird das Erkennen, doch irrt man in der Bestimmung der **obersten** fig. 114—119 nur selten: manche fig. 114 haben am breiten Rande schwache Faltungen, die zu förmlichen Buchten fig. 115 ausarten können. Es finden sich darunter so kurze Glieder fig. 116, dass man allerdings wie Goldfuss auf die Vermuthung fallen könnte, sie für Basalia mit verschwundenen Nähten zu halten, zumal da sich darunter Stücke fig. 117 finden, woran man entsprechend dem Kelche fünf Linien auf der Gelenkfläche sieht. Allein das deutliche Rhomboeder fig. 118 mit drei Blätterbrüchen widerlegt diese Meinung auf das Entschiedenste, denn wären es fünf verwachsene Stücke, so müssten auch, wie im Kelchstücke, fünf Blätterbrüche da sein. Stücke wie fig. 119, obwohl sie unten sich zu schnell verengen, mögen wohl noch obere Glieder sein, zumal wenn sich ein Schein von fünf Strahlen auf der obern Gelenkfläche findet. Die **zweiten** Trochiten fig. 120—122 pflegen länger zu sein, aber man muss sich immer vergewissern, ob die Nahrungskanäle auf beiden Enden klein bleiben. Uebermässig lang werden sie nie, fig. 122 gehört schon zu den längsten.

Die **schirmförmigen** tab. 105 fig. 123—128 pflegen dünnere Stiele und schlankere Trochiten zu haben, und lassen sich dann nur an ihrem kleinern Nahrungskanale vom nutans unterscheiden: der grosse Kelch fig. 123 mit deutlichen Nähten scheint trotz der Stiellänge doch nur den obern Trochiten zu besitzen; auch bei dem kleinern fig. 124 und kleinsten fig. 125 bemerke ich blos eine Quernaht; dagegen hat die zierliche fig. 126 deutlich zwei. Damit sind denn auch die Säulen fig. 127 mit zwei Gliedern erklärt, sobald sie sich oben etwas erweitern, nur dass das Grössenverhältniss beider untereinander häufig wechselt. Die kräftigere fig. 128 nähert sich im Ansehen schon den dicken collares, aber die Glieder sind beide im Verhältniss länger. Am obern erbreiterten

Kelchgelenke fallen auch bei diesen dünnern fünf Furchen auf, dennoch erlaubt der einfache Rhomboederbruch nicht, sie für etwas anderes als einfache Trochiten anzusehen. Goldfuss Petref. Germ. tab. 50 fig. 3. *h* und *l* malt zwar dreigliedrige Säulenstücke, allein da er im Texte weiter nichts darüber bemerkt, so erregen sie bei mir immer noch einigen Zweifel. Eigenthümlich bleibt es immer, dass bei uns unter dem grossen Material nichts Aehnliches vorkommt. Auch verkrüppelte Säulenstücke fig. 129—132 finden sich: die dünne fig. 129 hat in der Naht einen knorrigen Wulst, unten sitzt ein halber Sprossenkreis, dessen Nahrungskanal unmittelbar auf der Naht eindringt; das dickere 2te Säulenglied fig. 130 schwoll in der Mitte fassförmig an, ähnlich wie bei Apiocriniten; in fig. 131, das wahrscheinlich einer dünnen unten abgebrochenen Säule angehört, verdickte es sich eiförmig, oben zeigt die zitzenförmige Gelenkfläche den deutlichen Kanal, der Zitzen *x* (vergrössert) hat um das Loch kurze Radialstreifen, und setzt aussen auf einem weitern Kranze ab; die dünne fig. 132 hat in der Mitte eine ganz unregelmässige Verstärkung. Um nun ausser diesen beiden Säulentrochiten die weitern zu ermitteln, schreiten wir vor allem zu den

Wurzeln tab. 105 fig. 133—155, die sich in verschiedenen Abtheilungen des Weissen Jura gar nicht selten finden. Ich habe im Hdb. Petref. 1852 tab. 53 fig. 41 und Jura tab. 80 fig. 57—59 schon einige abgebildet. Der Stiel brach stets auf der Wurzel ab, ich besitze kein einziges Exemplar, woran noch etwas vom letzten Trochiten zu sehen wäre. Zweierlei können mit Bestimmtheit unterschieden werden: Wurzeln mit grosslöcherigen und Wurzeln mit kleinlöcherigen Narben. Die grosslöcherigen gehören zum nutans, die kleinlöcherigen zum caryophyllatus. Goldfuss hat beide vermischt. Bei den kleinlöcherigen lässt sich nur eins nicht sicher ermitteln, was man davon dem Hoferi pag. 388 und was dem caryophyllatus

zutheilen soll: es wäre möglich, dass alle gruppenweisen dem Hoferi, und nur die vereinzelten und paarigen dem Nelkenenkriniten angehörten. Mustern wir davon nun einige durch, so hat unter den einstieligen fig. 133 unten keine Ansatzfläche, sondern blos einen bauchig vorspringenden Callus, der an dem Rande blinde Zacken wie kurze Wurzeln aussendet, das Loch auf der Gelenkfläche ist zwar klein, aber immer sehr bestimmt erkennbar; fig. 134 bildet ein ziemlich langstieliges Pärchen, das mit einem ungelappten Callus sich kreisförmig auf einem Schwammstück befestigt hat; ähnlich wie das kleinste fig. 135, nur dass hier das breitliche Wurzelende ein wenig gelappt ist; in fig. 136 schlägt sich die callöse Wurzelausbreitung nach unten um, und hat nur von oben gesehen glatte geschwungene Ränder; dieses Umschlagen des Callus macht fig. 137 von der Unterseite klar, man sieht hier, wie drei runde übergreifende Läppchen ein Gebirgsstück festhalten, oben ist das haselnussgrosse Stück glattrund, und horizontal davon gehen drei ungleiche Stiele mit Narben, die Narben (*x* vergrössert) haben immer einen etwas emporragenden gekerbten Rand, und im Centrum auf schwach gewölbten Zitzen den kleinen Nahrungskanal; der übrige Theil der Gelenkfläche erscheint glatt. Fig. 138 mit vier Stielnarben ist das innere Stück einer flachen muschelförmigen Schale mit drei blättrigen Brüchen am Rande, wodurch der dreieckige Umriss künstlich entstand, und wovon in der Seitenansicht der Bogen einen darstellt. Das erinnert lebhaft an die Wurzeln der Warzenglieder des Mespilocrinus fig. 8, es könnte daher an Hoferi zu denken sein. Auch überschreitet die Grösse der Narben fig. 139 öfter das Maass der Caryophyllaten. Ich habe das Stück schon im Jura tab. 80 fig. 58 in etwas anderer Stellung abgebildet, das Ganze scheint aus einem einzigen Rhomboeder zu bestehen: den Mittelpunkt oben nimmt die runde Narbe mit deutlichem feinem Nahrungskanal ein, sie ist

ganz mit Wärzchen bedeckt, die öfter einen Punkt auf der Höhe zeigen, und insoferne an die Warzenglieder pag. 382 der Macrocephalusschichten erinnern, auch sitzt oben links daneben noch die Hälfte einer ähnlichen Zwillingsnarbe, welche durch den Blätterbruch abgeschnitten wurde und verloren ging. Diesem grössern Bruche geht ein kleinerer kreisförmiger rechts unten parallel, in dessen Mitte noch die Spuren eines Nahrungskanales sitzen könnten, wenn anders die Sache nicht auf Täuschung beruht. Hinten oben rechts schneidet ein zweiter Blätterbruch die Wurzel gerade ab, und bildet mit den beiden andern Parallelflächen die Kalkspathwinkel 105^0 und 75^0. Unten links ragen drei callöse Läppchen hervor, welche ihren Halt auf fremder Unterlage suchten, und die eigentliche Anheftfläche der Wurzel bildeten. Noch grösser ist der späthige Kreis fig. 140 aus Weissem Jura γ von der Steige bei Weissenstein, auch hier scheint der Bruch nahe an der Wurzel quer durch die Richtung des aufsteigenden Stieles zu gehen, allein es erklärt sich dadurch, dass weiter oben die Säule sich plötzlich bog. Da die Wurzelausbreitung unten rings keine Verletzung erlitt, so kann der blättrige Kreis gar nicht anders gedeutet werden. Das Stück sitzt auf der Kante eines Schwammes, welcher durch die Ausbreitung des gelappten Callus wie mit einer Hand erfasst wird.

Fig. 141 mit 5 Narben gibt uns ein Bild von den grössern Familien, sie sitzen gewöhnlich auf einem etwas erhabenen Sockel, der am breitesten Randende sich lappig auf die fremden Körper aufsetzt. Fig. 142 zeigt uns einen solchen vierstieligen Sockel aus den Schichten der Terebratula trilobata im Weissen Jura ε von Steinweiler an der Strasse zwischen Neresheim und Nattheim in zwei Ansichten, links scheint noch ein fünfter Stiel weggebrochen zu sein. Fig. 143 stammt wieder aus Weissem Jura α vom Böllert, sie hat vier deutliche Narben in verschiedener Höhe, der fünfte Fortsatz unten rechts

gehört dem Callus der Wurzel an, welcher sich zweilappig zur Tiefe senkt, und gleich Händen den fremden Gegenstand klemmt, wie die schmale Seitenansicht links zeigt. Da der Callus glatt und lichtfarbig ist, so kann man ihn in allen seinen Umrissen leicht von der Fremdmasse unterscheiden. Ich schliesse hier zur Vergleichung gleich die Wurzeln vom

Eugeniacrinus **nutans** tab. 105 fig. 144—155 Goldfuss Petref. Germ. tab. 50 fig. 4 an, welche sich durch eine grosse Oeffnung auf der Stielverlängerung unterscheiden. Die passende Bezeichnung „nickend" bezieht sich auf die meist schiefe Anheftung des Kelches an den Stiel. Die halbkugeligen Kelche sind die stetigen Begleiter der Caryophyllaten, daher hat ihn auch schon Scheuchzer (Specimen Lith. helv. cur. 1702 pag. 9 fig. 12) als Scyphoides lapillus pedunculo carens mit einem oculum Cancri (Krebsstein) verglichen, beschrieben und abgebildet. Lang (hist. lapid. fig. 1708 tab. 19 fig. 2. 3 pag. 67) beschrieb die engmündigen als „Gliedmassteinli" worunter sogar auch ein äusserst seltenes sechseckiges war. Daher kam Knorr (Samml. Merkw. Nat. 1755 pag. 33 tab. 36 fig. 18) in Franken darauf wieder zurück, und Schlotheim (Nachträge Petref. 1823 II pag. 102 tab. 28 fig. 6. *b*—*h*) mochte sie wegen ihrer Uebergänge von dem Nelkenencriniten nicht trennen. Indessen kommt man doch nur in seltenen Fällen über die Stellung in Zweifel, so dass die Nutanten eine gute Species liefern, nur bilden sie unter sich so viel Abänderungen, dass deren richtiges Bestimmen nicht immer möglich ist. Beginnen wir mit der dickstieligen

Wurzel fig. 144, so ist der grosse Nahrungskanal am Rande umgeben von Grübchen und Kerben (*x* vergrössert) zu sprechend, als dass man in Gefahr der Verwechslung mit andern käme, der Kanal ist aber trichterförmig, da er sich weiter nach unten schnell verengt, abgebrochene Stücke können dann Schwierigkeit machen. Sonst ist der Habitus der Wurzeln von

caryophyllatus nicht verschieden, nur dass sie keine Familien, sondern meist nur Einzelthiere trugen, auch pflegt der dicke Callus keine blossen Narben, sondern meist ansehnlich verlängerte Stielenden zu zeigen. Goldfuss war in dieser Beziehung nicht ganz glücklich, er bildete l. c. tab. 50 fig. 4. *a* ein vollständiges Exemplar ab, das neben seinem Stiele ein Siegel mit kleinem Loche hat, und daher keinem nutans, sondern einem caryophyllatus angehören muss. In diesem Falle wäre es nothwendig gewesen, hinzuzusetzen, dass er nur eine ideale Zusammenstellung mache. Denn wäre es ein gesehenes Naturexemplar gewesen, so wären meine auf langjähriger Combination beruhenden Schlüsse irrthümlich. Während fig. 144 unten mit seinen callösen Lappen fremde Gegenstände umfasst, schliesst sich fig. 145 unten schön gewölbt vollständig ab, als hätte es unangewachsen auf dem Boden gestanden, dagegen sendet es rings dicke Ranken aus, die hin und wieder sich angeheftet haben mögen. Fig. 146 erfasste schief seitlich ein Stückchen Schwamm, während der Stiel selbst sich nach einer Seite zog, wie das seitliche Emporragen öfter auffällt und in fig. 147 sich ausspricht. Dagegen breitet sich der Callus fig. 148 auf beiden Seiten fingerförmig aus, aber die Innenflächen klappen so fest auf einander, dass man auf der schmalen Seitenansicht kaum eine dünne Spur fremder Gegenstände dazwischen wahrnimmt, während die einförmig zweilappige Wurzel fig. 149 in ganz charakteristischer Weise den kleinen Trochiten eines Tetracrinus wie mit einer Zange fasst, wie die Seitenansicht *a* zeigt, von oben *b* sieht man den gross gelochten Stiel nach der rechten Randseite gerückt, und von unten *c* ragt der Trochit aus der Zange hervor. Von weiterm Anwachsen findet sich keine Spur, da der callöse Rand völlig glatt ist, das Thier wurde also blos durch die Schwere dieses Gliedchens aufrecht erhalten. Ganz entgegengesetzt suchte sich die kleine fig. 150 durch zahllose Wurzeln festzu-

halten, vielleicht dass die verschiedenen Strömungen auf dem Meeresgrunde dabei von Einfluss waren. Zuweilen krümmen sich die Stiele gleich unten an der Wurzel fig. 151, dann konnten sie eine horizontale Lage einnehmen, wie es Goldfuss l. c. tab. 50 fig. 4. *b* zeichnet. Auch findet man, freilich selten, lange Trochiten fig. 152, welche unten deutlich rauhe Wurzelmasse zeigen, womit sie sich in ihrem horizontalen Laufe ankitteten: links hat dieses interessante Stück ein grosses Loch, rechts dagegen endigt es mit späthigem Bruche, ist also abgebrochen, wodurch sich auch das kleine Loch erklärt, was in der Mitte längerer Stiele immer vorhanden ist. Nur an den Enden haben selbst die kleinsten Stiele fig. 153 schon ein grosses Loch, derselbe sass blos mit kleiner Fläche auf, wie auch der grosse dicke fig. 154 unten nur eine unbedeutend erweiterte runde Platte hat, zugleich zeichnet sich derselbe durch einen dünnern Nebenarm aus, welcher ebenfalls, wenn auch etwas undeutlich, mit einem grossen Loche endigt, und daher wahrscheinlich eine kleinere Krone trug. Fig. 155 mit kleinstem Wurzelansatz zeigt spirale Drehung. Etwas Eigenthümliches hat fig. 156: auf den untern geraden Trochiten mit grossem Endloch thürmt sich oben ein glatter Wurzelcallus, dessen dicker gewordener Stiel genau in die Fortsetzung des untern fällt. Auf der einen Seite *a* schmiegt sich der Callus hart auf den Stiel an, auf der andern *b* bildet er einen parabolischen Ausschnitt mit Hohlraum, woran sich der untere Stiel weit hinein verfolgen lässt. Mit einer feinen Nadel meint man sogar zu spüren, dass beide Nahrungskanäle zusammenfallen. Es würde uns das an das Proliferiren gewisser Pflanzenblüthen erinnern. Die

Kelche tab. 105 fig. 157—190 sind zwar sehr mannigfaltig, unterscheiden sich aber durch ihre Kürze und Schiefe im Allgemeinen sehr bestimmt vom caryophyllatus, dabei treten die Ecken, durch welche die Nähte gehen, weniger sicher

hervor, auch fehlen die Muskelsäcke auf den Gelenkflächen entweder ganz, oder sie sind doch weniger ausgebildet. Zur Vergleichung habe ich zwei Typen, die **geöffneten** fig. 157 (aperti) und **geschlossenen** fig. 158 (operti) neben einander gestellt, zwischen welchen eine Menge Uebergänge spielen. Der apertus fig. 157 hat von oben gesehen noch Aehnlichkeit mit caryophyllatus, aber die fünf Gefässfurchen treten schärfer hervor, und die Ecken der Gelenkflächen erscheinen niedergedrückter. Die fünf Radiale sind ungleich, einige treten stärker hervor, andere wie verkrüppelt zurück. Die ansehnliche Schiefe zeigt die Seitenansicht, und der Gelenkring der Unterseite ist flach, am Rande zart gekerbt, der Nahrungskanal liegt aber nicht in der Mitte. Die Gelenkflächen (*x* vergrössert) zwischen den Ecken zeigen unter den ausgebildeten Muskelsäcken eine Querleiste, über der ein deutlicher runder Nahrungskanal hervortritt, während aussen an dem schmalen Halbmonde eine breitere Muskelgrube sich einsenkt. Alles das stimmt vortrefflich mit den gewöhnlichen Kennzeichen der Crinoideen. Dagegen hat sich im opertus fig. 158 die Kelchvertiefung oben ausserordentlich verengt, und wären die fünf Gefässfurchen nicht geblieben, so würde man sie lediglich für einen grössern Ausgang des Nahrungskanals halten. Die Unterseite für den Stielansatz ist dagegen sehr vertieft, und gleicht nicht selten einem förmlichen Trichter. Die Ecken sind fast ganz verschwunden, und die flachen Gelenkflächen (*x* vergrössert) erbreitern sich auffallend nach aussen: man sieht zwei Bogenrippen, auf der innern kürzern mündet der deutliche runde Nahrungskanal, auf welchen die Gefässfurchen im engen Becher gerade zulaufen; hinter der längern äussern Rippe hat die Muskelgrube ihren Platz, dann aber schweift die Gelenkebene noch weit nach aussen, und bildet statt des ganz schmalen noch einen breiten Halbmond. Oben vor dem Nahrungskanal vertreten zwei Fleckchen noch die

Muskelsäcke. Leider hält es bei diesen kleinen Dingen oft schwer, die Kennzeichen alle klar darzulegen, man muss sich mehr dem allgemeinen Eindrucke hingeben. Zu den Besondern gehört fig. 159; wie man an der untern Gelenkfläche sieht, die einseitig bis zum Rande heranreicht, entwickelt sie sich symmetrisch, die Nähte zeigen oben zwei kleine und seitlich zwei grosse Dreiecke, unten schliesst ein symmetrisches den Kreis. Die seitliche Ansicht fig. 160 erinnert noch auffallend an die Glockenformen, aber sie ist doch etwas kürzer, auch sprechen die verstümmelten Ecken und der grosse Nahrungskanal im Stiel für einen ächten nutans. Damit übereinstimmend hat fig. 161 etwas Schirmförmiges, es ist diese Täuschung aber mehr durch Verkrüppelung als durch natürlichen Wuchs erzeugt, denn das eine längste Radial hat noch ein zweites folgendes Glied, was durch Missbildung mit dem ersten verharnischte, und daher nach dem Tode des Thieres nicht abfallen konnte. Die nickende Stellung wird öfter so bedeutend fig. 162, dass wir von vorn schon den Einblick in den breiten Kelch bekommen, wie man seitlich sieht, wird das durch ein sehr ungleiches erstes Säulenglied erreicht. Wie verschieden der Anblick sich öfter bei nebeneinander liegenden Exemplaren macht, zeigen die zierlichen Exemplare fig. 163. 164 von Veilsbrunn, südöstlich Bamberg, die ich schon vor vielen Jahren, und wie ich damals meinte, im ächten γ sammelte: das obere Stück zeigt innen zwischen den Gefässfurchen zierliche Rhomben, als sähe man einem caryophyllatus in den Mund, auch sind die Gelenkflächen scharf und mit Muskelgruben versehen; während bei der untern das alles mehr verkrüppelt erscheint, und an den Rhomben die äussern Ecken breit abgestumpft sind. Unter den **operti** fallen zunächst die dickhalsigen fig. 165 ins Auge, deren tiefgefurchte Kelche von aussen einem schiefen Türkenbunde gleichen, der oberste Trochit ist ziemlich lang, aber wegen der

pronalen Kelchlage gegen die Krümmung hin viel kürzer als an der convexen Seite; von oben liegt die kleine Kelchgrube klar da, und die glatten Gelenkflächen (*x* vergrössert) nehmen fast die ganze Oberseite ein, aber so wenig darauf auch durch den fast gänzlichen Mangel an Erhöhungen zu bemerken ist, so fallen doch auf gut gebürsteten Stücken vier Flecke in die Augen: über dem runden Nahrungskanal zwei eiförmige Muskelsäcke, und darunter eine querverlängerte Muskelgrube. Fig. 166 gehört zwar zu der gleichen Sippschaft, aber der Kelch steht gestreckter, zeichnet sich gegen den Unterrand durch rundliche Ecken aus, und der oberste Trochit ist fast ganz regulär, der Nahrungskanal am untern Ende des 2ten Trochiten klein. Schon im Handb. Petref. 1852 tab. 53 fig. 44 hielt ich für solche Stücke den Namen Eug. cidaris bereit, wegen der Aehnlichkeit des Kelches mit einem Türkenbund, allein bei Häufung des Materials kam ich wegen der zahlreichen Uebergänge immer mehr ins Gedränge, so dass ich zuletzt meinte (Jura pag. 654), den Namen auf alle operti übertragen zu sollen. Bei ihm ist die Kelchgrube *k* noch eng. Dagegen erweitert diese sich schon in fig. 167 ansehnlich bei sonst gleichem Habitus, der Stiel verengt sich unten plötzlich, zeigt einen grossen Nahrungskanal, eine erhabene Kante unten könnte man leicht für eine Gelenkfläche halten, dann hätten wir drei Trochiten. Doch pflegen die wahren Nähte nicht erhöht, sondern vertieft zu sein. Hält auch die Kelchgrube eine Mitte zwischen aperti und operti, so stimmt doch das Wesen der Gelenkflächen noch ganz mit letztern, aber eigenthümlich liegt die obere unpaare ganz horizontal, dann folgen seitliche etwas schiefere, während die untere ganz schief, fast senkrecht gegen den Horizont d. i. parallel der Säulenaxe anklebt. In fig. 168 mit mittelgrosser Kelchgrube stehen alle fünf Gelenkflächen fast parallel der Säulenaxe, doch die auf der gebogenen Seite etwas mehr als die auf der convexen.

Die Gelenkflächen (x vergrössert) zeigen dieselbe Beschaffenheit mit vier Gruben, wie fig. 165. x. Das halbmondförmige Stück am Halse macht sich sehr bemerklich, es umspannt kaum den halben Säulenkreis, der untere dritte Trochit ist abgebrochen, und dadurch erklärt sich die Feinheit des Nahrungskanales. Die stark nickende fig. 169 zeigt zwar nur einen Trochit unten mit kleinem Loch, aber auf dem Rücken tritt deutlich im Halse ein kleines Keilstück hervor, welches dem von fig. 168 völlig analog nur kleiner ist. Dagegen zeigt fig. 170 von solchem eingekeilten Halsstück nichts, die Kelchgrube ist wieder sehr eng, und der Nahrungskanal unten gross, wie bei ächten operti. Der Kelch von oben gesehen lässt nur schiefe Gelenkflächen ins Auge treten mit den genannten vier Gruben (x vergrössert), von dem convexen Umfange der Kelchglieder bemerkt man nichts. Alle diese Verschiedenheiten, welche in mehr zufälligen Entwicklungsgesetzen ihren Grund haben, bündig darzulegen, müsste man die Beispiele noch ansehnlich vermehren, die Stücke stärker vergrössern, was wohl den Raum einer ganzen Tafel in Anspruch nähme. Daran reihen sich dann noch

Missbildungen. In fig. 171 ist der Kelch oben so verkümmert, dass man ihn kaum noch als solchen anerkennen kann, doch spricht das obere Loch dafür; unten ist der zweite Trochit durch einen Blätterbruch schief zerspalten. Dagegen erhielt sich in fig. 172 der Kelch zwar vortrefflich, aber der ganze Habtus zeigt doch etwas Ungewöhnliches, namentlich verschwimmt der etwas hohe Kelch unmittelbar mit dem ersten Trochiten, der zweite längere Trochit verengt sich unten der Regel gemäss, und zeigt daselbst einen grossen Nahrungskanal. In fig. 173 ist sowohl Kelch als Stiel eigenthümlich verkrüppelt, aber das grosse Loch am Unterende (x vergrössert) bleibt noch, die kleine Gelenkfläche ist eiförmig, und der Kanal liegt excentrisch. Es scheint nur ein Trochit

zu sein, dessen dicker Bauch und platter Rücken sich gar eigenthümlich ausnimmt. Der kleine Kelch ist gut ausgebildet. Ich habe das Stück schon im Jura tab. 80 fig. 80 von vorn gezeichnet, und daneben l. c. fig. 81 das zweite verkrüppelte Stück fig. 174 gestellt. Der wohlgebildete Kelch gehört zu den Aperti, und ragt jetzt umgekehrt, als vorhin, über den kurzen unten ebenfalls verengten Stiel mit grossem Nahrungskanal hinaus, eine kleine Einschnürung könnte zwei Trochiten vermuthen lassen, doch ist die Sache nicht ganz klar. Die Kelchstrahlen fig. 175 biegen sich mit ihren ungleichen Gelenkflächen oben weit auseinander, und bekommen durch ihre tiefen Gefässfurchen im breiten Kelchgrunde Aehnlichkeit mit caryophyllatus, aber Ecken und Höhe fehlen. Dasselbe gilt von der nickenden kleinern fig. 176 mit einem Reste von Stiel, der unten schief wegbrach, durch das Nicken nach einer Seite musste natürlich die untere Gelenkfläche in ihrer Ausbildung am meisten behindert werden. In der gestielten fig. 177 macht sich das glockenförmige Spreizen besonders in der Seitenansicht recht deutlich, man könnte meinen, es seien hier schon die 2ten Radialglieder vorhanden, was aber nicht der Fall ist. Der Stiel zeigt keine Gliederung, auch ist das Loch unten blos mittelgross. In fig. 178 sehen wir bei Ansicht *u* von unten noch den ersten wohlerhaltenen Trochiten vom Nacken her, der sich seitlich *s* mit seinem Kugelgelenke scharf nach vorn biegt, und oben *o* sammt dem untern Radial gänzlich verkümmert, daher sind dann auch die beiden untern Gelenkflächen links und rechts (*y* vergrössert) halb so gross als die drei obern (*x* vergrössert), das gibt dem Ganzen zwar ein sehr verkrüppeltes Ansehen, aber eigentlich

viertheilig werden doch erst die fig. 179—181. Goldfuss Petref. Germ. tab. 50 fig. 4. 5 nennt sie Spielarten, allein es sind wie die sechsgliedrigen mehr oder weniger entstellte

Missbildungen durch Verkümmerung eines Strahles entstanden: fig. 179 ist in dieser Beziehung noch ganz irregulär, man zählt von oben gesehen viererlei verschiedene im Trapezoid gestellte Ecken; in fig. 180 wird es schon ein symmetrisches Trapez, zwei gleich grosse Ecken unten und zwei gleich kleine oben erzeugen um mit den Krystallographen zu reden eine zwei- und eingliedrige Anordnung, die erst in der kleinen fig. 181 in eine mehr viergliedrige übergeht. Zwar sehen wir unten *u* in der ziemlich tiefen Gelenkgrube von den vier Sectoren zwischen den markirten Nähten den obern entschieden breiter als den untern, aber auf der Oberseite *o* gleicht sich das vollkommen aus, wie die Vergrösserung *x* zeigt: die vier ebenen Gelenkflächen sind untereinander vollkommen gleich, gehen ausserhalb der mittelgrossen Kelchgrube bis zum Aussenrande heran, und zeigen sehr deutlich die bekannten vier Fleckchen.

Die Grösse und andere kleine Veränderungen anlangend, so habe ich eine grössere als fig. 182 noch nicht gefunden, sie gehört zu den normalen Aperti, stammt aber ihrem Ansehen nach nicht aus Weissem Jura α, sondern aus einer höhern Schicht, wahrscheinlich δ: sie ist hinten etwas höher als vorn, aussen schön gewölbt und die tiefe eiförmige Stielgrube zeigt den Nahrungskanal excentrisch nach oben. Ganz anders gestaltet sich dagegen die Gelenkgrube fig. 183. *u*, dieselbe ist kreisrund und in der Mitte erhebt sich ein flacher auf dem Gipfel durchbohrter Zitzen. Von oben wird die Ansicht etwas eckig, nach Art unseres Eug. Cidaris, die kleinen Gelenkflächen (*x* vergrössert) liegen schief, und lassen auf ihrer Glätte schon mit blossen Augen die vier Flecke erkennen, wovon die beiden Muskelsäcke oben überaus nahe an die Kelchgrube herantreten. Dem entgegen zeigt die Unterseite fig. 184 nach hinten in der Gelenkvertiefung noch eine zweite dreieckige Einsenkung, in deren Grunde der Nahrungskanal erst eindringt; seitlich ist das Exemplar so schief, dass es nach vorn

schneidig wird, und kaum noch eine Spur von Fläche zeigt. Der kurze Stiel an der windschiefen fig. 185 zeichnet sich unten schon durch einen grossen Nahrungskanal aus, wie wir es gewöhnlich beim typischen nutans finden. Ungewöhnlich abgeflacht ist die Oberseite fig. 186. *o*, so dass die glatten Gelenkflächen nur noch mit einer schmalen Fläche über die Seiten des Kelches hinausragen, die zehn Muskelsäcke umkreisen die Kelchvertiefung gleich zierlichen Löchern, auch die Querleisten mit Nahrungskanal und Muskelgrube lassen sich noch trotz ihrer Zartheit mit blossem Auge erkennen. Die Seite *s* ist ungleich hoch, und unten *u* senkt sich der Stiel tief ein, dennoch musste sich derselbe noch auf den schmalen Rand stützen, da er (*x* vergrössert) flach geglättet ist. In fig. 187 steht der Kelch auf dem dicken Stiele in eigenthümlicher Weise senkrecht und gewährt daher von allen Seiten ein ungewöhnliches Bild, der Stiel ist ungegliedert und zeigt unten noch ein Stück von der Gelenknaht, blos hinten hat sich ein Spathstück abgeblättert. Der dicke Stiel geht in fig. 188 unmittelbar in den Kelch über, daher wird die Seitenansicht einem caryophyllatus ähnlich, dem auch die Ecken und Kelchgrube von oben sich nähern, auffallend scharf und unregelmässig sind die Gelenkzeichnungen um den kleinen Nahrungskanal (*x* vergrössert), wie man es sonst bei andern normalen Species nicht findet. Natürlich könnte man solche Dinge leicht zu Species erheben, doch kam das Stück unter Hunderten mir nur ein einziges Mal zur Hand. Fig. 189 gehört schon zu den hochkelchigen kleinen, der grossgelochte Stiel ist normal, und scheint oben ein kurzes Halsgelenk zu haben. Kleiner als die winzige fig. 190 fand ich keins, doch kann man an der ganzen Gestalt noch erkennen, dass es Brut vom nutans war. Fig. 191 bietet durch die starke Ausbildung seiner seitlichen Ecken einen ächten nutans Cidaris mit schmaler Kelchvertiefung. Die Gelenkflächen (*x* vergrössert) zeigen unter einer

Querleiste die Muskelgrube sehr deutlich, aber der runde Nahrungskanal darüber wird leicht übersehen, und die Muskelsäcke ganz hart am Rande der Kelchvertiefung fehlen ganz, oder sind doch kaum durch unregelmässige Löcher angedeutet, es bildet sich vielmehr um den Centraltrichter ein lichter Stern aus, dessen Bau etwas verwirrt ist. Die Seitenansicht *s* ist sehr ungleich, und unten *u* finden wir ein tiefes weites Loch ungewöhnlich deutlich gestrahlt, blos das Centrum daran ist nicht ganz klar, man meint es gehe da nochmals eine Vertiefung hinab, in welcher erst der Nahrungskanal eindringe.

Stiele sind ausserordentlich häufig, und an dem grössern Loch am Unterende des Nahrungskanals im zweiten Trochiten, sowie an den fünf markirten Rippen am schiefen Obergelenk zu erkennen, auch bleiben sie gewöhnlich kleiner, als die von caryophyllatus. Alles lässt sich jedoch nicht aufklären, namentlich kommen in Beziehung auf die Grösse des Loches öfter Widersprüche vor. Als Normalform darf fig. 192 gelten, es sind die beiden obersten Trochiten, die sich öfter noch in Verwachsung finden, der obere pflegt dicker und kürzer zu sein als der untere; die fünf Rippen, welche an die in der untern Kelchseite vorhandenen Nähte passen, gehen im Centrum von den Ecken eines kleinen Fünfecks (*x* vergrössert) aus, das man nicht mit den Rändern des Nahrungskanals verwechseln darf, da dieser erst als ein kleiner Punkt sich darin zeigt. Daher finden wir bei vielen Kelchnarben auf der Unterseite öfter ein kleines vertieftes Fünfeck, dessen Mitte der eigentliche Kanal einnimmt, wie das Goldfuss Petref. Germ. tab. 50 fig. 4. *q* schon deutlich zeichnete. Die Kelchnähte dringen in dieses Fünfeck nicht ein, man könnte daher versucht sein, es für den zusammengeschrumpften Rest der fehlenden Basis (pelvis) zu nehmen. Das untere Loch im zweiten Trochiten ist gross, im ersten fig. 193 pflegt es dagegen noch klein zu sein, wie bei caryophyllatus, nur dass diesem oben die fünf Rippen

fehlen. Fig. 194 ist viel dicker, das obere Gelenk erscheint ganz kurz, daher endet der Nahrungskanal unten gross; noch kürzer und ähnlich ungleich sind die beiden Trochiten fig. 195; bei fig. 196 geht die starke Verengung unten schon etwas ins Krüppelhafte; an fig. 197 fällt die ausserordentliche Schiefe der oberen Gelenkfläche auf, so dass sie von vorn sich nur wenig in der Zeichnung verkürzte, die ganze Fläche zwischen den sehr schwachen Rippen ist fein gerunzelt. Die schlanke fig. 198 hat oben eine pyramidal hervorragende Gelenkfläche, welche daher auf eine entsprechende Grube hindeutet. Fig. 199 biegt sich oben hakenförmig, und daran steht die obere Gelenkfläche mehr als vertical, sie hat keine Rippen und ist wieder ähnlich gerunzelt wie fig. 197, es könnte das möglicher Weise auf specifische Verschiedenheiten hinweisen, die Ungleichheit der Glieder fällt in hohem Grade auf, das obere ausnehmend kurz, das untere übermässig lang. An fig. 200 steht oben der Rand hoch und dick über, wodurch ungewöhnlicher Weise eine förmliche Vertiefung erzeugt wird, sonst ist das Paar ganz normal gebildet. Das verkürzte ungleiche Paar fig. 201 zeigt unten das gewöhnliche grosse Loch, oben auf der schiefen Endfläche zwischen Wülsten eine markirte Grube eingesenkt, in deren glatter Mitte der Nahrungskanal deutlich erkannt wird. Fig. 202 unten mit kleinem Loch hat oben zwischen den kurzen markirten Rippen eine verhältnissmässig viel breitere Einsenkung. Solche Gruben erinnern uns an entsprechende Wülste fig. 183. *u* im Centrum der Kelchnarben. Das kleine obere Gelenk fig. 203 gleicht einem Kelchreste, so zierlich ist im Centrum die Grube zwischen den Rippen eingesenkt, die scharfe Abtrennung von dem langen in der Mitte verengten untern Trochiten gibt dem Ganzen ein ungewöhnliches Ansehen. Nach der lichtern Farbe zu urtheilen, stammt das Stück aus höhern Schichten, etwa Weissem Jura δ. Fig. 204 und 205 zeichnen sich oben durch einen besondern

Absatz aus, der nicht die ganze Breite der Gelenkfläche einnimmt, und daher über das keilförmige Stück im Nacken des Kelches fig. 169 genügende Aufklärung gibt: in fig. 204 nimmt das verkürzte Endglied oben nicht die Hälfte der Endscheibe ein, wie deutlich aus der Seitenansicht einleuchtet, es hat nur vier Rippen, wovon die untere kürzere sich auf die Scheibe des zweiten vollständigen Gelenkes fortsetzt; in fig. 205 ist das Stück oben zwar grösser und fünfrippig, aber unten bleibt auf dem folgenden Gliede doch noch ein ansehnlicher Saum über, wo es nicht hinreicht. Sonderbarer Weise ist das dritte Glied auch nur ein Keil, wie die Seitenansicht zeigt. Da beide seltenen Stücke unten nur einen kleinen Nahrungskanal haben, so ist die specifische Bestimmung nicht sicher. In fig. 206 ist der Nacken links so verkrüppelt, dass von der obern Gelenkfläche kaum die Hälfte, und wie es scheint ohne Nahrungskanal übrig blieb. Die fig. 207 mit zwei ungleichen Gliedern, grossem Loch unten und fünf Rippen oben ist dagegen schon trotz ihrer Winzigkeit ganz normal. Wie fig. 193 dem ersten Gliede, so gehört fig. 208 dem zweiten Gliede an, es ist daher oben gerade abgeschnitten mit kleinem, unten dagegen mit grossem Loch versehen. Darnach sollte man erwarten, dass auch die dicken Trochiten fig. 209, wenn sie oben ein feines und unten ein weites Loch haben, die zweiten Stücke der Säule von oben gezählt bilden. An solch dicken Exemplaren kann man sich leicht von der trichterförmigen Gestalt des grossen Loches überzeugen, denn es pflegt eine weiche von Eisenoxydhydrat gelbgefärbte Masse darin zu stecken, die man mit Nadel, Bürste und Säure leicht entfernen kann, wie das Bild *o*, welches den Hohlraum darstellt, klar macht. Der längere bis zur Mitte angeschliffene Trochit fig. 210 zeigt oben und unten einen solchen Trichter, muss daher als das dritte Glied betrachtet werden. Nach diesen Bemerkungen würde das Paar fig. 211, oben mit kleinem

und unten mit grossem Loch, dem zweiten und dritten Gliede angehören, das freilich dann gleich wieder von dem ähnlich gelegenen schlanken fig. 212 sehr abweicht, hier sind beide vollständig ins Gleichgewicht getreten; in fig. 213 hätten wir drei Glieder, von denen sich das untere mit grossem Loch zu einem kurzen vierten abzweigt. In der ganz dünnen fig. 214 ist nach den Löchern zu urtheilen das obere etwas länger als das untere. Zwischen hinein kommen dann immer wieder allerlei zweifelhafte Dinge, wie das etwas knieförmig gebogene Paar fig. 215, dessen unteres Loch zwar bedeutend grösser, das obere kleine aber so von Gelenkrippen umstrahlt ist, dass das Stück dadurch ein ungewöhnliches Ansehen bekommt. Das kurze Glied fig. 216 muss nach seinen Löchern auf ungekerbten Gelenkflächen das zweite sein, ebenso das längere fig. 217, das aber ziemliche Kerben hat, und in der Mitte wie ein Sanduhrglas eingeschnürt ist. Die gleiche Form hat auch fig. 218, aber oben und unten mit weitem Loch müsste es wenigstens das dritte Gelenk sein. Ebenso die stark gekrümmte fig. 219 mit ihren beiderseitig grossen Löchern. Dazu gesellen sich dann übermässig lange Stücke fig. 220, freilich knorrig und mit Callus bedeckt, dass sie möglicher Weise aus mehreren Trochiten zusammengewachsen sein könnten, allein eine Naht bemerkt man nirgends, und jedenfalls sind oben und unten die Löcher gross, so dass darüber noch zwei Trochiten an der vollständigen Säule folgen mussten. Ebensolang ist die glattere fig. 221, aber sie krümmt sich oben wie ein Hacken, verengt sich dann plötzlich und zeigt auf der Gelenkfläche ein grosses Loch; unten brach sie durch Spath schief weg, und daraus erklärt sich wohl der feine Kanal, denn jedenfalls muss ein Endstück fehlen, und darin dürfte erst der grosse Trichter stecken. Fig. 222 hat dagegen oben zwar ein feineres Kanalende als unten, allein es dürfte doch wohl schon der dritte Trochit sein, der sich durch einen merkwürdigen breiten

Wurzelansatz in der Mitte auszeichnet, was darauf hindeuten würde, dass solche Stiele unter Umständen eine förmlich liegende Stellung einnehmen konnten, wie das Goldfuss Petref. Germ. tab. 50 fig. 4. *b* schon so bestimmt zeichnet. Auch mehr oder weniger **fassförmige** Gestalten von kleinern fig. 223 wie grössern fig. 224 Individuen kommen vor, an beiden Enden mit grossen Löchern, was an eine Verwandtschaft mit Apiocrinen erinnert. Auch **Gabelungen** finden sich, wenn schon selten: fig. 225 gleicht seinem Haupthabitus nach einem dritten langen Gliede oben und unten mit grossen Löchern, unten schwellt es dagegen an, und sendet nach rechts einen etwas unförmlichen Nebenstiel, der an der Spitze wegspaltete, doch meint man auf dem glänzenden Blätterbruch ein .kleines Pünktchen vom Nahrungskanale wahrzunehmen. Noch deutlicher ist der Stumpf fig. 226, nur dass er vielleicht dem caryophyllatus angehört: oben findet eine deutliche Gabelung statt, links der Hauptstamm endigt mit einer articulirten Fläche, rechts brach dagegen der längere vollständig runde Nebenast ab, und zeigt in der Mitte ein feines aber deutliches Loch. Nach unten erbreitert sich der Stamm, und die articulirte Gelenkfläche zeigt zwei deutliche Nahrungskanäle, die durch eine schwache kaum bemerkbare Linie von einander getrennt werden, zum Zeichen dass an dem dickern Unterende zwei Säulen so innig mit einander verwuchsen, dass man von aussen nicht die Spur einer Grenze wahrnimmt. Es würde ermüden, wollte ich die Beispiele noch weiter vermehren, zumal bei dem Bewusstsein, die Mannigfaltigkeit der Spielarten doch nicht erschöpfen zu können.

Eugeniacrinus **coronatus** tab. 106 fig. 1—5 Hdb. Petref. 1852 pag. 615 tab. 53 fig. 45 aus dem untersten Weissen Jura α von Birmensdorf im Aargau, wahrscheinlich Moussoni Desor, bildet eine der schönsten Spielarten durch seine hohen wie die Spitzen einer Krone emporragenden Ecken, an deren

Basis schief aussen die flachen Muskelsäcke liegen, die meisten sind vollständig regulär und nicht schief nickend, unten in der tiefen Gelenkhöhle sondert sich noch ein besonderes Grübchen ab, welches der erste kleine Trochit fig. 2. *x* (vergrössert) einnimmt, es ist das etwas ganz Eigenthümliches, wie aber die weitern Trochiten aussehen mögen, weiss ich nicht. Dennoch gehört er zur Familie der Nutanten, namentlich auch durch seine mannigfaltigen Zwischenformen. Das Reinigen macht wegen der Härte des grauen Kalksteins einige Schwierigkeit. In Württemberg ist er mir noch nicht bekannt, auch ist es merkwürdig, dass mit ihm caryophyllatus nicht vorzukommen scheint. Ein schönes Bild der vollkommen regulären Form gibt fig. 1 von drei Seiten, die fünf Kronenzacken ragen hoch hinauf, und die Seiten fallen senkrecht ab, ohne bedeutende Verjüngung nach oben, den kleinen Trochiten in der Gelenkgrube habe ich wahrscheinlich mit dem festen Gebirge weggestochen, doch ist die Stelle wo er sass noch durch einen Ring bezeichnet; nur in fig. 2 von der Unterseite konnte ich mich gewiss von dem letzten kreisrunden Säulengliede überzeugen, das frei mit seinem Nahrungskanale hervorsteht, keine besonders markirte Zeichnung hat, die namentlich durch das Reinigen litt, doch sieht man Knötchen hart am Aussenrande, welcher sich weit von der grossen Kelchvertiefung fern hält. Fig. 3 gehört schon zu den kleinen, und ist in der Seitenansicht etwas ungleich; fig. 4 erweitert sich unten sehr auffällig, in Folge dessen wird die obere Kelchgrube viel enger, als vorhin. Eigenthümlich sind fünf erhabene Falten auf der Unterseite, worin sich die Nähte verbergen, die man nicht mehr deutlich verfolgen kann. Dagegen zeichnet sich die vollständig reguläre Form fig. 5 durch eine auffallende Verengung in der Mitte der Seiten aus, auch ist die Eckigkeit unten am Rande stärker, als bei den übrigen. Während alle diese

sich mehr den Aperti anschliessen, gehört zu den Operti die vortreffliche Spielart

Eugeniacrinus **compressus** tab. 106 fig. 6—24 Goldfuss Petref. Germ. tab. 50 fig. 5 von der Lochen etc. bei Balingen. Worauf der Name anspielen soll, errathe ich nicht bestimmt, das wesentliche Merkmal beruht vielmehr auf der Rauhigkeit der Oberfläche, die sich schon mit den Fingern wie eine Feile anfühlt, wornach lima der beste Name gewesen wäre. Sonst schliessen sich die Kelche in allen wesentlichen Merkmalen an die engmündigen nutans an, blos durch die dicken ebenfalls rauhen Stiele unterscheiden sie sich bedeutend, doch ist der Beweis der Zugehörigkeit dieser nicht leicht zu führen. Die mittelgrosse fig. 6, stark eckig von der tief ausgehöhlten Unterseite und oben durchaus opertus-artig, kann als Muster dienen, namentlich zeigen sich auf den glatten Gelenkflächen (*x* vergrössert) ohne markirte Ecken die vier Fleckchen: oben die paarigen Muskelsäcke, über der Querleiste der runde Nahrungskanal und darunter die eckige Muskelgrube. Der Kelch ist rings so regulär, wie coronatus, keine Spur deutet auf Nicken hin. In der kleinern fig. 7 springen dagegen um die weiter geöffnete Kelchgrube die Ecken wieder stark hervor und bekommen dadurch Aehnlichkeit mit coronatus, die Muskelsäcke sind dann an der äussern Basis dieser Hervorragungen bei weitem nicht mehr so klar, als bei den operti, ein oberflächlicher Beobachter würde sie sogar ganz vermissen, die untere Vertiefung für den Stiel neigt sich zum Eiförmigen. Die kleine fig. 8 ein Mittelding zwischen aperti und operti ist in halber Seitenhöhe fast eben so stark eingeschnürt, als coronatus fig. 5. Dagegen zeigt die deutliche Schiefe fig. 9, dass sie etwas von den nickenden hat, schon aus den zehn deutlichen Muskelsäcken folgt der opertus, unten sitzt noch das erste runde Säulenglied drin, obwohl diess bei andern Stücken fig. 10 häufig etwas eiförmig, subcompressus nach Goldfuss,

ist; dieses kleine lehrreiche oberste Säulenglied zeigt oben wie nutans um den Nahrungskanal ein Fünfeck, wovon die Rippen ausgehen, seitlich grosse Schiefe, und unten eine etwas eckige Ellipse mit einem schmalen äussern Bande, worin die Gelenkrauhigkeiten eingeschlossen sind. Der kurze Trochit fig. 11 ist an beiden Enden elliptisch, der noch kürzere fig. 12 dagegen rund aber rings gleich lang, und fig. 13 mehr als um das Doppelte rechts verkürzt. Die kräftige fig. 14 gibt uns das Bild mit zwei auffallend rhombischen Gelenkflächen, alle gehören wahrscheinlich zum zweiten Trochiten von oben gezählt. Auffallend lang wird dagegen fig. 15, oben und unten mit einem deutlichen Absatz, der obere Kanal auf elliptischer Fläche ist klein, der untere auf runder dagegen gross, wie bei normalen nutans. Während hier wir über die Folge in der Säule nicht klar sind, dürfte fig. 16 uns das zweite und dritte Glied noch im Zusammenhange vorführen, die obere Gelenkfläche ist vertieft, hinten mit einem hohen Rande, vorn dagegen mit zwei flachen Rinnen, worauf schon der Rand des Kelches geruht zu haben scheint, während die untere verengte Fläche des langen Gliedes ein zierliches Rad mit kurzen Spaichen bildet. Fig. 17 zeigt sogar noch drei zusammenhängende Trochiten, woran die obere Gelenkfläche in der Mitte kreisförmig vertieft links und rechts hervorragende Ecken zur Stütze des Kelchrandes hat. Das lange Glied fig. 18 hat unten eine sehr grosse Nahrungskanalöffnung, oben dagegen eine verhältnissmässig kleinere. Sanduhrglasförmig verengt sich fig. 19 in der Mitte, die Gelenkflächen haben dagegen sehr dicke kurze Radialstreifen. Fig. 20, ebenfalls etwas verengt, hat oben und unten auffallend ungleiche Löcher, auf den Seiten ist ein Stückchen des Trochiten völlig glatt, indem die Wärzchen plötzlich aufhören. Schon Goldfuss sagt columna subcompressa laevi vel aspera, und allerdings kommen völlig glatte Säulen fig. 23 vor, die den Habitus dieser Species bei-

behalten, doch darf man es mit dem subcompressus nicht zu bestimmt nehmen. Fig. 21 zeigt auf dem Gipfel ein kleines erhabenes Glied mit fünf Kanten und Nahrungskanal, was in eine entsprechende Grube der Unterseite des Kelches passen musste, ganz wie auch bei nutans gefunden wird. Die dünne fig. 22 ist durch den Sprossenkreis merkwürdig, dessen Centralpunkt genau auf die Naht des Gliederpaares fällt, aber der Kreis ist glatt, und zeigt keine Spur von concentrischen Linien.

Obwohl bei caryophyllatus und nutans sämmtliche Säulenglieder glatt zu sein pflegen, so kommen doch zuweilen Stücke tab. 106 fig. 25—27 vor, die eine starke Rauhigkeit (asperitas) zeigen, nur dass die Wärzchen minder gedrängt stehen, als beim compressus. Es sind offenbar nur Varietäten, die aber leicht beiden Species zukommen könnten: der lange Trochit fig. 24 hat unten ein etwas grösseres Loch als oben, und scheint daher auch seinem sonstigen Habitus nach vom nutans zu stammen. Die Rauhigkeit erregt auf der Hand das Gefühl einer Feile, und die Menge ist gross. Die folgenden Stücke scheinen vom caryophyllatus zu kommen, freilich besteht fig. 25 aus vier deutlichen Gliedern, doch spricht der sonstige Habitus für das oberste Stück eines Nelkenenkrinit, die Wärzchen sind fein, und stehen nur sparsam auf jedem der drei längern Trochiten in zwei Kreisen, der dünne oberste blieb glatt. Zwei obere Glieder vom gewöhnlichen Habitus liefert fig. 26, die Warzen sind sparsam und grob, noch gröber bei dem dicken Einzelstück fig. 27, und in fig. 28 sitzt noch ein Kelch auf dem kurzen deutlich bewarzten Säulenstücke, während die Seiten des Kelches selbst vollkommen glatt blieben.

Die Entzifferung der Stiele bildet bei Crinoideen immer einen der schwierigsten Punkte, wir ahnen nur Verschiedenheiten, ohne sie sicher beweisen zu können. Hier kommt nun noch Hoferi pag. 388 mit ins Spiel, dennoch will ich noch Einiges selbst auf die Gefahr der Verwechselung hin bemerken:

das kurze tonnenförmige Glied fig. 29 würde man wegen seines äussern Ansehens unbedingt zum Hoferi stellen, aber die runden Gelenkflächen zeigen beiderseits so deutlich sechs bis sieben Strahlenrippen, dass ich den Haupttheil der dahin gehörigen immer gern unter **astralis** zusammenfasse. Aehnliche Strahlung finden wir in fig. 30, ein Pärchen, das in der Mitte sich plötzlich verdickt, als wäre jedes Glied aus dreien oder mehreren verwachsen. Sogar das kleine viergliedrige Stück fig. 31 habe ich wegen seiner Strahlen hierhingestellt. Fig. 32 hat oben ein kurzes Glied mit einer runden Vertiefung gegen die Kelchseite, sonst würde der Habitus mit compressus stimmen. Gar häufig verengen sich die Glieder plötzlich fig. 33, selbst bei dichotomirenden Stücken fig. 34 finden wir das sonderbare Verhältniss. Bei keinem bemerke ich die Absendung von Nebenstielen so häufig, als hier: fig. 35 verdickt sich an der Stelle, wo der Nebenstiel sich senkrecht zur Axe entfernt; fig. 36 ist schlanker, die Radien des Gelenkes (*x* vergrössert) sind sehr regelmässig; bei der kleinen fig. 37 ist der Nebenzweig dicker als der Hauptstiel; kleiner als fig. 38 fand ich sie nicht, und doch sind die Gelenkstrahlen (*x* vergrössert) schon gut ausgebildet. Fig. 38. *a* ist ein oberes Stück von elliptischem Umriss, oben senkt sich um den Nahrungskanal eine runde Grube ein (*x* vergrössert), aber der Kelch stützte sich ausserdem noch jederseits auf einen gerippten Wulst. Aehnlich ist die längere fig. 39 gezeichnet, während in der kurzen fig. 40 oben ein kleines fünfeckig geripptes Stück hinausragt. Auch Sanduhrglasförmige fig. 41 mit elliptischer Gelenkfläche, woran die Umfänge der Ellipse oben und unten parallel gehen, kommen vor. Bei der langen fig. 42 hat die Ellipse oben eine Längsaxe, unten dagegen verengt sich der Stiel plötzlich zu einem kleinen mehr runden Gelenk, aber eine Axe, die der oberen parallel geht, wird auch schwach bemerkt. Diese Eigenschaft erinnert uns an Bourgueticrinus

pag. 366, und wirklich kommen, freilich äusserst selten, kleine eingeschnürte Glieder im Weissen Jura α fig. 43. 44 an der Lochen vor, die man schon zu diesem Geschlechte stellen möchte, dann wären es die ältesten: fig. 43 ist länglich, und die Kreuzung der Axen auf den beiden Gelenkflächen gegen einander ungefähr senkrecht, wie das kleine Bild zeigt; dagegen ist fig. 44 kürzer, in der Mitte stark eingeschnürt, die Gelenkflächen sind so deutlich mit einer Axe versehen (x unten vergrössert), dass man an eine Uebereinstimmung mit Kreideformen glauben möchte. Ueber den Fundort ist schon nach dem Ansehen nicht zu zweifeln, obwohl ich nur dieses einzige Stückchen besitze.

Radialglieder, welche zum Kelche und überhaupt zum Thiere gehören, kommen zwar nicht selten vor, allein sie alle richtig zu deuten, hat seine eigenthümlichen Schwierigkeiten. Denn wenn es auch gelingt, Stücke zu finden, woran noch einige weitere Platten hängen, so blieben dieselben immer nur in Folge von Verkrüppelung sitzen, und wurden dadurch entstellt: so zeigt die Seitenansicht tab. 106 fig. 45 in der Mitte oben einen bedeutenden Ansatz, der aber oben scharfkantig endigt, nirgends etwas von Articulationsfläche zeigt, und wahrscheinlich die Stelle eines gänzlich verkrüppelten Armes vertritt. Auch in den Ansichten fig. 46 ragt eine Gelenkfläche über die andern vier hervor, ohne Zweifel deutet das ein zweites Radial an, allein von einer Naht zwischen dem ersten und zweiten Radialgliede beobachtet man nicht die Spur, es herrscht ebenfalls nur wieder Verkrüppelung, doch steht oben eine schmale Gelenkleiste mit feinem Nahrungskanal, innerhalb welcher zwei ungleiche Grübchen folgen, geschützt durch stumpfe Fortsätze am Aussenrande. Diese wie zwei Hörnchen heraufstossende Fortsätze fehlen den übrigen drei Gelenken, welche dem ersten Radial angehören, die aber sonst ganz ähnlich gebaut sind. Nur das obere Gelenk links bei x scheint ein

verkrüppelter Strahl zu sein, wie in fig. 45, blos dass der verharnischte Ansatz viel kürzer blieb. Die seltene fig. 47 zeigt uns sogar noch ein Doppelgelenk dem dritten Radialgliede angehörig, zum Beweise, dass der Species der merkwürdige Medianfortsatz des caryophyllatus fehlt, und dass in dieser Beziehung von einem Uebergange beider Species in einander nicht die Rede sein kann. Aussen (*x* vergrössert) bemerkt man eine Quernaht, welche ein kurzes Doppelgelenk andeutet, innen dagegen dehnt sich das mittlere Dreieck ungewöhnlich lang nach unten. Man wird daher im allgemeinen nicht irren, wenn man die vereinzelten Doppelgelenke fig. 48 zum nutans stellt, es gehört dieses Stück zu den kurzen; verhältnissmässig länger ist fig. 49, welches sich auf dem Rücken *a* etwas einschnürt, so dass man meint, es sei aus dem zweiten und dritten Radialgliede verwachsen, aber man sieht keine Spur einer Naht; innen *i* bemerken wir nichts als die Gabelfurche; an der untern Gelenkfläche *u* ist die schmale Leiste mit Muskelgrube und Nahrungskanal (*x* vergrössert), während innen davor tiefe Muskelsäcke stehen. Diese Glieder sind gerade nicht selten, daher hat sie auch Goldfuss (Petref. Germ pag. 200 tab. 60 fig. 11. *F. G. H.*) abgebildet, aber zu seinem „Pentacrinus? paradoxus" gestellt. Freilich ist die Mannigfaltigkeit sehr gross, wahrscheinlich entsprechend der der Kelche: so hat fig. 50 von oben weit gespreizte Fortsätze nach innen, während dieselben in fig. 51 ganz fehlen; in der unsymmetrischen fig. 52 sind die Fortsätze zwar stark entwickelt, aber sie nähern sich einander so, dass innen kaum ein Zwischenraum bleibt. Freilich muss man vorsichtig sein, dass man, da der Spath leicht bricht, es nicht mit Bruchstücken zu thun habe. Indess Spath spiegelt, während die thierische Oberfläche gelblich matt ist. Fig. 53 von unten hat wohl in Folge von Missbildung links einen viel längeren Fortsatz als rechts, seitlich sehen wir eine sehr ausgebildete glatte Narbe *n*, welche mit

den nachbarlichen Stücken in Berührung trat, was natürlich die freie Bewegung etwas behindern mochte. Wir finden diese Narben nicht bei allen, wenigstens nicht gleich gut ausgebildet. Fig. 54 sind die Muskelsäcke in höchstem Grade ungleich: links sehr gross, rechts übermässig klein. Fig. 55 kann man als Normalform betrachten, nur unten ragt die schmale Gelenkregion über die Muskelsäcke etwas ungewöhnlich lang hinaus, seitlich *s* sind die Berührungsnarben glatt und gut schief nach innen ausgebildet. In fig. 56 sehen wir innen die *y*förmigen Furchen, und die Berührungsnarben stark nach innen gerückt, über dem Dreieck (*x* vergrössert) erhebt sich ein kleiner runder Fortsatz, wodurch das Millersche Kleeblatt pag. 315 entsteht, welches die beiden Articulationsflächen des Doppelgelenkes von einander trennt, innen liegen die kleinern, aussen die grössern Muskelsäcke. Obwohl Quernähte selten sind, so kommen doch ganz entschieden solche längere Radialstücke fig. 57 vor, woran man das 2te und 3te Radialglied mit Sicherheit unterscheiden kann, innen ist alles einfach, namentlich im untern Gliede keine Querfurche bemerkbar, in der Seitenansicht ragen die Flügel des Doppelgelenkes über das unten folgende schmalere Glied hervor, so dass überall die Zweitheiligkeit des Stückes sich bestätigt. Kleiner als fig. 58 kenne ich die Stücke nicht, doch ist es in solchen Fällen nicht bestimmt zu sagen, ob man es mit zwei Gliedern oder einem zu thun habe.

Höchst wahrscheinlich war zwischen dem 2ten und 3ten Gliede eine Syzygalnaht, und in der That fand ich ein einziges kleines Stück fig. 59, was die Ansicht bestätigt: die obere Gelenkfläche bildet ein ebenes Hufeisen, worauf man den feinen Nahrungskanal kaum mit der Lupe findet; die viereckige Rückenansicht in der Mitte, die seitliche hakenförmige unten stimmt vollständig mit den Unterenden der Doppelgelenke, darnach würden dann alle fig. 49—58 aus zwei

Gliedern bestehen, woran die Syzygalnaht nur selten sichtbar ist. Bei einem andern kleinen Stücke fig. 60 steht oben die ebene Syzygalnaht so schief, dass man sie von hinten in ihrer Hufeisenform überschaut, und die Seitenansicht des Gliedchens nimmt in Folge dessen fast einen dreiseitigen Umriss an.

Armglieder tab. 106 fig. 61—68, welche auf die Doppelgelenke der Kelchradiale folgen, finden sich ebenfalls öfter. Nach ihrer Rückenansicht könnte man sie leicht für zweite Kelchradiale halten, allein sie haben innen eine Querfurche, und in günstigen Fällen bemerkt man auf den Seiten Närbchen zum Ansatz von Pinnulen, was an Kelchradialen nicht Statt finden kann. Freilich kommen in der richtigen Beurtheilung mancherlei Schwierigkeiten; Missbildungen und Varietäten aller Art leiten leicht irre, aber schon die schmalen Gelenkleisten oben und unten, worauf sich die Gliederchen wiegten, sprechen für die Gruppe des nutans. Grösser als fig. 61 kenne ich sie nicht, einige wenn auch schwache Rauhigkeiten auf dem oblongen Rücken deuten auf compressus. Die Fortsätze innen sind durch Missbildung ungleich, und zeigen eine blasige Aufschwellung. Als Normalform darf fig. 62 gelten, hier sind unten *u* die beiden grösseren Fortsätze im vollsten Gleichgewicht, zwischen den aufgeblähten Flügeln und der Querleiste mit Nahrungskanal und Muskelgrübchen liegen die tiefen Muskelsäcke; von der Oberseite *o* sieht man, dass die obern Flügel nicht so weit hineinragen als die untern, sonst sind Gelenkleiste und Muskelsäcke gleich, nur auf den kurzen Flügeln sieht man statt der Blasen, flache Vertiefungen, welchen in der Aufeinanderfolge die Blasen correspondirten; die vergrösserte Innenseite zeigt bei *i* jederseits sehr deutlich kleine Pinnulanarben mit convergirenden Leisten- und Nahrungskanal, die breite Querfurche trennt die untern längern Flügel von den obern kürzern. In der niedrigen fig. 63 sind

die obern und untern Flügel gleich lang und durch eine breite Furche innen (*i* vergrössert) geschieden, auch hier fehlen an beiden Enden die Narben für correspondirende Pinnulæ nicht, das ist zwar etwas ganz Ungewöhnliches, doch kann die Thatsache nicht im Geringsten bezweifelt werden. Während bei andern Crinoiden die Pinnulæ alterniren, haben wir hier Correspondenz: eine neue Eigenthümlichkeit dieser sonderbaren Thierchen. Da das viereckige Oblongum aussen vollkommen glatt ist, so gehören solche wahrscheinlich zum eigentlichen nutans. Die lange fig. 64 ist verkrüppelt, denn innen (*i* vergrössert) sieht man nur links eine Pinnulanarbe, rechts dagegen steht blos eine blinde Spitze, die an die Stelle der verkümmerten Pinnula trat, daher haben wir auf dieser Seite drei Stacheln, statt zwei auf der andern. In fig. 65 sind die langen innern Fortsätze hakenförmig gekrümmt, das Häkchen oben rechts krümmt sich nach oben, das andere unten links nach unten; und nur auf dieser bemerkt man eine Pinnulanarbe. Auch bemerkt man an vielen dieser kleinen Dinge eine Einseitigkeit, denn die Seitenansicht oben rechts hat eine glatte vierseitige Fläche, während die andere sich rundet. Die glatte Fläche rieb sich wahrscheinlich an ihrem Nebenarme. Auch dadurch zeigt sich die Verkrüppelung, dass die langen Fortsätze in ungleicher Höhe sich ansetzen. In der vergrösserten fig. 66 stehen diese schlanken Fortsätze symmetrisch an der Unterseite, die kurzen mit Grübchen darüber schliessen sich eben so harmonisch an, und an der Ecke jedes dieser kleinen Flügel zeigt sich ein deutliches Närbchen. Ganz ungewöhnlich verstümmelt ist fig. 67, das Glied gleicht einer hohlen Halbkugel, auf welcher oben eine Gelenkfläche (*x* vergrössert) mit Muskelgrube und Nahrungskanal hervorragt, der Rand der Halbkugel (*y* vergrössert) ist aussen gekerbt, rechts oben neben der Gelenkfläche in der kleinen Lücke sass vielleicht die Pinnula. Die Sache kommt einem

vor, wie Auswüchse, die auf Pflanzen durch Insekten-Stiche erzeugt wurden. Man vergleiche hier die verwandten Erscheinungen bei Cidariten tab. 67 fig. 16. 17 und Solanocriniten tab. 96 fig. 73. 74. In fig. 68 habe ich blos einige verschiedene Grössen vom Rücken her hingestellt, die bis zum kleinsten sich noch ganz bestimmt als hergehörig erweisen. Auch vom

Eugeniacrinus caryophyllatus tab. 106 fig. 69 — 71 werden Spuren kleiner Armglieder gefunden. Freilich ist leicht Verwechslung möglich, indess das kleine Glied fig. 70 hat innen gleiche kurze Fortsätze (*x* vergrössert), noch kürzer als der glatte nutans fig. 63, die beiden Seiten sind etwas ungleich, namentlich haben die untersten Glieder fig. 71, welche jederseits auf dem geschnabelten Doppelgelenk ihren Platz nehmen, auf der Aussenseite *a* einen trapezoidalen nach unten engern Umriss. Innen *i* passen die Furchen genau auf die Furche des Armgliedes, und an der Seite *s* ist die obere Gelenkfläche (*x* vergrössert) breiter und robuster, als die von nutans. Correspondirende winzige Pinnulæ kommen ebenfalls auf beiden Seiten fig. 70. *x* vor, obwohl es wegen der Kleinheit schwerer hält, sich von ihrem Vorhandensein bestimmt zu überzeugen. In fig. 69 habe ich es nochmals versucht, ein ideales Bild dieses zierlichen Crinoideen zu geben: das Thier heftete sich mit dicker Einzelwurzel auf ein Stückchen Schwamm; drei Säulenglieder habe ich hypothetisch angenommen, möglich aber, dass es noch mehr waren; auf die Kelch- und die kleinen zweiten Radialglieder folgen die fünf Doppelgelenke ähnlich einer zierlichen Krone. In jedem der fünf länglich rhomboidischen Löcher, die unten durch zwei kleine Gelenkflächen gebildet werden, mussten die Anfangsglieder zweier Aermchen Platz haben; die Aermchen waren daher ohne Zweifel sehr schwach. Das Hauptinteresse nimmt jedenfalls die kronenartige Gruppe der fünf Doppelgelenke in Anspruch, die gegenseitig durch Zähnchen mit einan-

der articulirend von unten *u* die fünf Syzygalgelenke mit Nahrungskanal und innerer Furche erkennen lassen; in der Tiefe sieht man, wie die schnabelartigen Fortsätze mit ihren zahnigen Gipfeln eng aneinander schliessen. Freilich hält es schwer, ein treues Bild zu idealisiren, namentlich von oben *o* her, weil die schnabelförmigen Fortsätze gar zu verschieden gefunden werden, doch mögen an einem Individuum die fünf Löcher wenigstens bei wohlgebildeten Exemplaren ungefähr gleich gewesen sein, d. h. vierseitig mit einer kurzen Spitze nach oben.

Eugeniacrinus **moniliformis** tab. 106 fig. 72—107 Goldfuss Petref. Germ. pag. 165 tab. 60 fig. 8 aus weissem Jura α von Streitberg kommt auch bei uns in den Lochenschichten häufig vor. Wegen seines vierzähligen obersten Säulengliedes erhob ihn Münster (Beiträge zur Petrefactenk. 1839 I pag. 88 tab. 11 fig. 3. 4), als er später auch die zugehörigen viertheiligen Kelche fand, zu einem Subgenus **Tetracrinus** (τέτρα vier). Der Name soll auf die perlschnurförmige Säule hindeuten, die aus fassförmigen rauhen Gliedern besteht. Wenn die Rauhigkeit fehlt, so sind sie kaum von den Trochiten des Hoferi zu unterscheiden. Schon Scheuchzer (Specimen Lithogr. Helv. cur. 1702 pag. 3 fig. 6) hat ähnliche Dinge vom Lägern und Randen abgebildet, und später (Naturgesch. Schweizerlandes 1718 III pag. 325 fig. 154) als Cylindricus Lapillus neben die ächten Hoferi „dolioli forma“ gestellt. Auch ich habe schon im Hdb. Petref. 1852 tab. 53 fig. 49—51 und Jura tab. 80 fig. 82—92 vieles Hierhergehörige abgebildet. Den wesentlichsten Anhaltspunkt liefern die

obersten **Säulenglieder** fig. 72 mit ihren vier markirten Rippen, die von den Ecken eines Vierecks auslaufen, das schon zur Leibeshöhle des Thieres gehört, und in dessen Grunde der feine Nahrungskanal mündet. Sie sind theils rauh, theils glatt, unten ist die engere Narbe für den folgenden Trochiten auf ihrem Rande fein gekerbt. Unser Exem-

plar ist sehr rauh und gehört zu den niedrigsten. Bedeutend höher und glatt, aber ein wenig eingeschnürt ist fig. 73; man könnte sie daher aus einer Verwachsung zweier Glieder erklären wollen, aber es fehlt jede Spur einer Naht. Am höchsten ist die vollständig glatte fig. 74 mit einer stark concaven untern Gelenkfläche. Kleiner als fig. 75 fand ich sie nicht, sie gehört zu den niedrigen, und hat aussen einen Kranz kurzer Stacheln (*x* vergrössert), die man schon mit blossem Auge deutlich wahrnimmt. Obwohl die Viertheiligkeit gewöhnlich ist, so kommen doch gar nicht selten fünftheilige fig. 76. 77 vor, davon gehört fig. 76 zu den grössten und flachsten, sie ist unten völlig glatt, nur am äussersten Rande bemerkt man eine Reihe flacher Knötchen; höher und rauher ist dagegen die kleinere fig. 77. Auch diese Stücke haben wie bei den andern Eugeniacriniten nur drei Blätterbrüche, können daher ebenfalls nicht als Basalia betrachtet werden. In die flachen glatten Vertiefungen zwischen den Rippen setzen sich die untersten

Kelchradiale fig. 78—80, welche verschieden von andern Eugeniacrinitenspecies gewöhnlich abfielen, und daher nur selten noch am obersten Trochiten haften, sie sind niedrig, haben aber oben breite Gelenkflächen, an welchen jedoch die Muskelsäcke zu keiner rechten Ausbildung kommen, der Rand um die Leibeshöhle ist erhaben und erbreitert sich dreieckig über den Nähten: in fig. 79 ist der oberste Trochit sehr niedrig und rauh, in fig. 78 dagegen höher und glatter. Zuweilen finden sich auch die einzelnen Radialglieder fig. 80 isolirt: die untere trapezoidale Articulationsfläche ist dann glatt ohne Nahrungskanal, oben zeigt sich dagegen der Nahrungskanal, er muss daher auch ein Blindsack sein, wenn auch tiefer als die dahinterliegenden Muskelgruben; die Muskelsäcke treten dagegen gewöhnlich innen wie zwei weisse Flecke auf, nach der Farbe der Gebirgsmasse, welche man schwer gänzlich entfernen kann. Dop-

pelgelenke (axillaria) fig. 81—84 kenne ich zwar mehrere, aber keines sitzt an seinem zugehörigen Kelche, doch da sie aussen rauh sind, so habe ich die kleinen immer hierher gestellt. Grösser als fig. 81 kenne ich sie nicht, und da Eugeniacrinus compressus aussen die gleichen Rauhigkeiten zeigt, so würden diese ganz gut auch dorthin passen. Allein die innern Flügel sind viel kürzer als bei den verwandten nutans, und da diese grössten ganz vortrefflich mit der Grösse der Kelche fig. 78 übereinstimmen, so ist es viel wahrscheinlicher, dass auch sie zum Tetracrinus gehören. Die paarigen Gelenkflächen oben fig. 81 (x vergrössert) zeigen ausserhalb der Leisten die Muskelgrube und innerhalb den Nahrungskanal, von welchem sich eine Erhöhung nach innen zieht. Fig. 82 von innen und aussen ist blos kleiner und im Verhältniss unmerklich länger, sonst aber in allen wesentlichen Merkmalen gleich, die untere Gelenkfläche x (vergrössert) zeigt eine schmale Leiste, worauf sich die Stücke wiegten, und vom Nahrungskanale geht ein kleiner Wulst auf die Medianfurche zu. Die kleinen fig. 83 vom Rücken sollen nur zeigen, bis zu welcher unbedeutenden Grösse ich sie verfolgt habe. Die längere stark gebuchtete fig. 84 zeigt von innen und aussen Spuren einer Quernaht, möchte daher aus zwei Gliedern bestehen, was ihre Länge erklären würde: die untere Gelenkfläche y (vergrössert) ist glatt, die zarte Querleiste weniger abgesetzt, und die vier Flecke bezeichnen von aussen nach innen Muskelgrube, Nahrungskanal, und zwei gleiche ganz flache Muskelsäcke; ganz dasselbe wiederholt sich auf den ähnlichen paarigen Gelenkflächen. Wäre der Habitus nicht höchst ähnlich, so könnte man darin andere Species vermuthen, oder vielleicht bezeichnet es eine andere Stelle des Thieres (Gabelarm). Sogar bis zu den

Armgliedern tab. 106 fig. 85—89 bringen es diese mühsamen Untersuchungen. Schon im Jura pag. 660 tab. 81 fig. 2. 4. 5 bildete ich solche kleinen Glieder ab, die bis

zu den winzigsten Stücken auf dem Rücken ihre Rauhigkeit bewahren, welche uns fast nur die Wahl zwischen den gleich gezeichneten compressus und moniliformis lassen, und da die Pinnulanarben nur einseitig daran vorkommen, so dürfte das für Thiere sprechen, deren Kelchradiale auseinanderfallen: die aussen etwas trapezoidförmige fig. 85 hat keine Narbe, und bildete daher wahrscheinlich das unterste Armglied, welches unmittelbar dem Doppelgelenk folgte; die obere Gelenkfläche (*x* vergrössert) bildet eine Ebene mit vier dunkeln Punkten, woran die Muskelsäcke ausserordentlich schwach innen an den Enden der Furchen nur angedeutet sind; die untere Gelenkfläche (*y* vergrössert) wiegte sich auf einer stark vorstehenden Querleiste. Die ähnliche fig. 86 zeigt innen links (*x* vergrössert) eine ausgezeichnete Pinnulanarbe, wovon man noch das Riff mit Nahrungskanal unterscheiden kann, auf welchen sich die Pinnulæ wiegten. Wenn eine correspondirende Narbe auf der andern Seite da wäre, so könnte diese bei der Erhaltung der Gegenstände gar nicht übersehen werden. Kleiner etwas länger trapezoidal von innen wie aussen ist fig. 87, woran *x* die vergrösserte Narbe bezeichnet. Fig. 88 hat die Pinnulanarbe rechts, die Gelenke wurden von oben *o* und unten *u* vergrössert dargestellt, ihre paarigen Muskelsäcke sind zwar klein aber auffallend tief. Fig. 89 stellt verschiedene Stückchen dar, an denen man bis zum kleinsten die Narben und vier Flecke auf den Gelenken erkennt, wie es *x* vergrössert darthut. Von den

Trochiten tab. 106 fig. 90—116 kommen zuweilen mehrere noch aneinander und an den Kelchen vor, wo natürlich an ihrer Zugehörigkeit nicht gezweifelt werden kann. Die ächten sind fassförmig, wie Hoferi, aber klein und entsprechend den Kelchen aussen rauh. Fig. 90 kann als Muster dienen: der niedrige aussen sehr rauhe Kelch zeigt uns die obern Gelenkflächen (*x* vergrössert) mit den dreieckigen Eckwülsten sehr deutlich; das oberste niedrige Säulenglied in der

Mitte ist dagegen völlig glatt; erst der zweite Trochit unten nimmt seine normale Rauhigkeit und Fassgestalt an. Von den zwei Säulengliedern fig. 91 ist das oberste etwas schief aufgesetzt, aber ebenfalls glatt, das untere sehr grobknotig, so dass die beiden Glieder gegen die gleichnamigen von vorhin einen andern Eindruck machen. Wieder anders ist die dreigliedrige fig. 92: hier ist auch das oberste Glied rauh, das 2te mit einer erhabenen Kante niedrig, länger und nach unten verengt das dritte. Von den grössern drei rauhen Fässchen fig. 93 überflügelt das untere die übrigen, die gekerbten Gelenkflächen oben und unten sind bedeutend enger als der Querdurchmesser der Trochiten. Hier muss daher ein Glied mindestens dem vierten Trochiten angehören, wie bei dem kleinern höchstähnlichen fig. 94. Noch kleiner aber fast gleich ist fig. 95, und das kleinste zierliche Stück bildet fig. 96. Diese vier Beispiele sollen zeigen, wie gleichartig unter Umständen die Dinge in verschiedener Grösse sich wiederholen. Ganz anders macht sich dagegen die Gestalt fig. 97, das obere Glied cylindrisch, das mittlere kleine fassförmig, das untere bauchig und gegen das Gelenk hin stark verengt. Die auffällige Ungleichheit der beiden Glieder fig. 98 besteht nicht blos in der Länge des untern Trochiten, sondern dieser neigt sich auch schon zum Runzeligen (rugatus), während das Fässchen darüber sehr rauh bleibt. Ganz ungewöhnlich stachelig und lang sind die beiden knapp zusammenhängenden Glieder fig. 99, indess die wenn auch noch so schwache Bauchigkeit in der Mitte spricht für unsere Species. In fig. 100 sind beide rauh aber ganz auffallend ungleich, während die beiden zierlichen Fässchen fig. 101 durch ihre Gleichheit angenehm auffallen. Dagegen sieht die ziemlich glatte fig. 102 wieder fig. 100 ähnlich, allein sie scheint aus **einem** Stück zu bestehen, da von der Naht sich nicht die Spur erhielt. Ein einzelnes recht ausgezeichnetes Normalglied bietet fig. 103, um den engen

Gelenkkreis zeichnet sich noch ein glatter Ring aus, mit welchem sich die Trochiten aneinander schmiegten. In der Mitte der Gelenkfläche zeigt fig. 104 auf der einen Seite noch einen erhabenen glatten Zitzen (*x* vergrössert), in dessen Mitte das Loch liegt. In der weniger warzigen fig. 105 ragt der Zitzen noch höher und vierlappig (*x* vergrössert) hervor, als hätte sich daraus ein kleiner Kelch entwickeln wollen. Trotz der Niedrigkeit nähert sich die rauhe fig. 106 vollständig einem Cylinder. Kleiner als fig. 107 habe ich sie kaum je gesehen. Der dünnen langen rauhen fig. 108 hängt oben ein feines Stäbchen mit Nahrungskanale an. Es ist nicht leicht uns vorzustellen, wie sich solche sonderbaren Bildungen mit den folgenden Trochiten verbinden mochten. Länger und dünner als fig. 109 wird man sie nicht wohl finden, das Stück verengt sich in der Mitte etwas, schwellt dann an beiden Enden an, um sich sogleich wieder zu verengen. Die verengten Enden sind etwas glatter als das warzige Zwischenstück. Damit im Gegensatz steht fig. 110, das aber wegen seiner Rauhigkeiten und der eingeengten Gelenkflächen ohne Zweifel hierher gehört. Eigenthümlich zwitterhaft ist die pyramidale fig. 111, die untere Gelenkfläche ist ungewöhnlich eng, oben endigt sie eigentlich nur mit einem grossen Zitzen, in dessen glatter Grube der Nahrungskanal liegt, unten an der breitesten Stelle sind zwar noch Rauhigkeiten, aber nach oben verschwinden dieselben immer mehr, es bleiben nur schwache Einschnürungen, welche die meist langen Trochiten runzeln. Mit Rücksichtnahme auf fig. 98, wo ein rauhes Fässchen sich damit vereinigete, können solche Sachen trotz ihrer ganz veränderten Gestalt und Zeichnung doch wohl nur hier hingestellt werden. Wahrscheinlich hatte schon Scheuchzer unter oben pag. 437 erwähnten Cylindricus Lapillus solche Stücke aus der Schweiz vor sich. Wir wollen sie unter dem bezeichnenden Namen **rugatus** den Varietäten der ächten moniliformes anreihen: die dicke fig. 112 mit

ihrem kleinen Gelenke, und die dünnere lange vielgerunzelte fig. 113 können als Muster dienen, aus deren so ganz veränderter Gestalt man freilich nicht auf die rauhen Fässchen fig. 103 verfallen würde, wenn mir nicht durch Uebergänge aller Art und durch Vergesellschaftung die Sache immer evidenter würde. In fig. 114 werden die Runzeln so bedeutend, dass sie Anfängen von Gliedern gleichen. Die beiden kleinen in fig. 115 nähern sich dann den Normalformen schon wieder mehr. Das kurze dicke Glied fig. 116 zwischen runzeligen und warzigen mitten inne stehend endigt oben mit einem glatten Stachel (x vergrössert), an dessen Gipfel man den Nahrungskanal vergeblich sucht. Zwar sieht man an der Basis einen mit Erde gefüllten Punkt, den man dafür nehmen könnte, allein da noch mehrere ähnliche Punkte nebenbei zerstreut liegen, so ist es nicht wahrscheinlich. Wahrscheinlicher gehört das Stück in die Kategorie der geschlossenen Säulen, wovon Hoferi tab. 105 fig. 34 ein so auffallendes Beispiel lieferte. Auch Herr Trautschold (Bulletin Soc. Nat. Moscou 1859 tab. 1 fig. 11) sprach von solch geschlossenen Gliedern beim Acrochordocrinus des obern Braunen Jura bei Moskau.

Plicatocrinus tab. 106 fig. 117—129 Münster Beiträge Petref. 1839 pag. 89 tab. 11 fig. 5. 6, Faltenkrinit (plicatus gefaltet), weil die zierlichen Beckenglieder auf dem glatten Rücken faltenähnliche Erhöhungen haben, wurde im Weissen Jura α von Streitberg mit den übrigen Eugeniacriniten gefunden. Er ist dort wie bei uns, Hdb. Petref. 1852 tab. 53 fig. 53, immerhin ziemlich selten. Lange kannte man nur diese ersten stets miteinander verwachsenen Radialglieder, die sonderbarer Weise zwischen den Zahlen 5 bis 7 schwanken. Erst im Jura 1857 tab. 81 fig. 6 konnte ich die trapezoidalen 2ten Radialglieder jenen ersten verwachsenen hinzufügen. Uebrigens liegen diese eigenthümlichen Reste auch im Weissen Jura γ, sogar verkieselt in Franken noch höher.

Mit beschränktem Material die specifischen Merkmale herauszufinden hat seine Schwierigkeit: Münster nennt einen hexagonus fig. 117 und pentagonus fig. 118; im Jura tab. 81 fig. 7 wurde dann noch ein äusserst reiner und wohlerhaltener siebeneckiger heptagonus fig. 119 hinzugefügt. Unbedingt herrscht die Sechsseitigkeit vor, und ich würde ihm daher, dem Tetracrinus entsprechend, den wohlklingenden Namen Hexacrinus gegeben haben, zu einer Zeit, wo man die devonischen Hexacrinen noch nicht unterschied. Jedenfalls sind die fünf- und siebeneckigen nur Missbildungen, trotz der kleinen scheinbaren Unterschiede, die zum Theil wohl nur in der Erhaltung ihren Grund haben: denn die concave Gelenkgrube fig. 117 (x vergrössert) ist glatt; die fig. 118. x hat blos am Rande feine Kerben; dagegen zeigt fig. 119 sieben nach innen zugespitzte Rippchen, welche mit den sieben Falten aussen alterniren, also den Nähten entsprechen, die sogar auf ihnen noch sichtbar sind. Gewöhnlich erkennt man innen x noch Erhöhungen, unter welchen die Nahrungskanäle ihre Lage haben, die sich am Ende der halbmondförmigen Gelenkfläche als ein rundes Loch erkennen lassen. Der Halbmond der Gelenkflächen am Rande wird durch die äussere Falte erzeugt, daher müssen die Nähte zwischen den Falten durchgehen, doch ist die Verwachsung so innig, dass sie meist spurlos verschwanden. Nur die Blätterbrüche verrathen sie, welche in ihren Ecken zu zwei mit einspringendem Winkel absetzen. Der grössere Kelch fig. 120 hat wie alle genannten aus Weissem Jura α eine flache untere Gelenkfläche mit unregelmässigen Sculpturen am Rande, auch sind die Falten dünner, folglich die obern Gelenkflächen schmaler. Andere fig. 121 bilden auf der untern Gelenkfläche einen spitzen Trichter mit schmalem gekerbtem Rande (x vergrössert), wo das Licht innen von der Kelchgrube heraufscheint. Da alle einem Lager angehören, so kann man daraus wohl keine wesentlichen Unterschiede entnehmen. Die

dünnste schirmartig ausgebreitete Platte liefert fig. 122 aus dem Weissen Jura γ von der Gutenberg-Grabenstedter Steige im Lenninger Thal, *y* (vergrössert) zeigt die Dünne, das Stielgelenk (*x* vergrössert) ist flach mit einem hohen gekerbten Rande; auch die kleinen Exemplare von dort sind dünner. Das könnte mit Rücksicht auf das jüngere Lager auf tiefer greifende Unterschiede hinweisen. Aehnliche kleine Verschiedenheiten erstrecken sich auch auf die

Zweiten Radialglieder fig. 123—128. Graf Münster kannte dieselben noch nicht, erst im Jura 1857 pag. 661 tab. 81 fig. 6 schloss ich aus der Beschaffenheit, dass jene kleinen trapezoidalen Stücke unten mit schmaler Syzygalfläche auf jenen Kelchen gesessen haben müssten. Heute finde ich nun sogar ein verkieseltes Exemplar fig. 129, wahrscheinlich aus Franken stammend, woran die trapezförmigen Plättchen noch mit deutlichen Nähten auf den sechsgliedrigen Kelchen sitzen. Man sieht, wie aussen sich die Falte verschmälernd bis zur obern Gelenkfläche fortsetzt. Die Gelenkfläche fig. 123 (*x* vergrössert) aus dem Lenningerthale im Weissen Jura γ ist am dicksten, man sieht Querleiste mit Muskelgrübchen und Nahrungskanal und innen einen schmalen Schlitz, seitlich schlagen sich breite Ohren über, welche die Gelenkflächen stark verkürzen. In den jüngern fig. 124—128 aus den Lochenschichten α sind die Gelenkflächen dünner und länger, weil die Ohren minder breit wurden, wie ein Vergleich mit fig. 124. *x* (vergrössert) zeigt. Ich habe diese grösste schlanke Platte von aussen *a* und innen *i* abgebildet; unten sieht man die glatte Syzygalfläche ohne Loch, weil der Nahrungskanal sich innen unter einer convexen Längslinie fortsetzt, die erst in der Mitte der Platte tiefer eindringt, wie die doppelt vergrösserte Innenseite fig. 128 von einem kürzern dicken Exemplare zeigt. In fig. 125 ist die Gelenkfläche auch ziemlich dick; in fig. 126 ist sie am kürzesten und breitesten, die Falte unten sehr dick, und die Seitenansicht

rechts zeigt, dass die Glieder einen plattigen Charakter behalten, und sich untereinander nur durch eine Harmoniefläche verbinden, daher so leicht auseinander fielen. Fig. 127 gehört zwar zu den kleinen, doch habe ich sie schon um vierfach kleiner gesehen, aber wieder verloren. Die verkieselte fig. 129 ist unten etwas verletzt, allein die Quernähte sind zur Hälfte gut erhalten, und geben daher über die Richtigkeit der Ansicht vollständige Bestätigung. Die äussern Falten, welche von den untern Kelchgliedern quer durch die Naht in die obern Glieder fortsetzen, sind schmaler als bei den ältern verkalkten.

Plicatocrinus **liasinus** tab. 106 fig. 130 Hdb. Petref. 1852 tab. 53 fig. 52 aus dem Lias von Göttingen ist offenbar mit genannten verwandt. Die fünf verwachsenen Glieder entsprechen den zweiten Radialen: eine Querleiste mit Muskelgrube und Nahrungskanal lässt die obern Gelenkflächen auf das Bestimmteste erkennen, nach innen verdicken sich die Platten bedeutend, im Grunde verengt sich die Leibeshöhle schnell und lässt den feinen Nahrungskanal sehen; aussen ist das Stück auf einer Seite kürzer als auf der andern; von unten sieht man ein rohes Loch (x vergrössert), man meint, der Rand desselben sei etwas gekerbt, doch bekommen wir darüber keine Sicherheit.

Wenn im ältern Gebirge das Geschlecht Eugeniacrinus erwähnt wird, so muss das mit grossem Vorbehalt angenommen werden: so führte Münster (Beiträge Petref. 1840 III pag. 111 tab. 9 fig. 7) einen kleinen Eugeniacrinus sessilis aus dem Devon von Schübelhammer im Fichtelgebirge, freilich mit Fragezeichen an, der nach der Abbildung einer etwas langstieligen Cotylederma pag. 380 des Lias gleicht. Der schöne Eug. costatus Hisinger Leth. suec. 1837 pag. 90 tab. 30 fig. 14 aus dem mittlern Uebergangsgebirge von Gothland wurde von d'Orbigny Prodrome I, 45 zum Calliocrinus erhoben. Selbst

Goldfuss Petref. Germ. pag. 213 tab. 64 fig. 6 sprach von Eug. mespiliformis aus dem Eifeler Kalke, der jetzt unter Haplocrinus läuft. Blosse einzelne glatte concave Trochiten als Eug. Essensis Römer Nordd. Kreideg. 1841 pag. 26 tab. 6 fig. 5 aus dem Chloritischen Kreidesande von Essen bestimmen wollen, ist gewagt, noch weniger darf man aber mit d'Orbigny Prodrome II, 180 darauf gleich neue Geschlechter **Leiocrinus** gründen.

Marsupites
tab. 106 fig. 131—142

Beutelcrinit (μαρσύπιον Beutelchen) wurde von Miller (Crinoidea 1821 pag. 134) nach dem Vorschlag Mantell's ein in der Weissen Kreide Englands entdeckter stielloser Kelch genannt, dessen Platten sich nach Art des Schildkrötenpanzers in einander fügen, Parkinson (Organ. Rem. form. World 1808 II pag. 225 tab. 13 fig. 24) nannte ihn daher Tortoise Encrinit, was Schlotheim Petref. 1820 pag. 339 in Encrinites **testudinarius** übersetzte, eine Anschauung, die in der spätern Benennung Marsupites **ornatus** wieder verloren ging. In England ist er so häufig, dass bereits Lister (Philosophical Transact. Febr. 1674 Nro. 100) eine fünfseitige Platte als Radices Entrochorum abgebildet haben soll. Er wurde dann bei Meudon und in Polen gefunden, aber auf Rügen war er 1840 selbst dem Hagenow nicht bekannt, obwohl er in unserer Zeit in der Quadratenkreide von Lüneburg auf den dortigen ausgedehnten Schlemmwerken zahlreich und gut gefunden wird. Um so unerwarteter kamen die längst bekannten Erfunde im Quader des Plattenberges bei Blankenburg am Harz, welchen dann F. A. Römer (Nordd. Kreideg. 1841 pag. 27) noch den Gehrdner Berg bei Hannover hinzufügte, und wenn sie jetzt sogar die Geological Survey in der Kreidefauna von Südindien aufführt, so darf man sie wohl für wichtige Leitformen halten.

Eine fünfseitige **Centralplatte** *c* im Centrum vertritt die Stelle des Stiels. Später wurden in Amerika noch andere stiellose Encriniten gefunden: im Bergkalke Astylocrinus, im Devon Aspidocrinus, Edriocrinus etc., die trotz dieses gemeinsamen Kennzeichens aber nicht wohl zu einer Gruppe vereinigt werden können. Auf diese Basalplatte folgen drei alternirende Kreise von 3 . 5 = 15 Platten, wie das schon Denovan bei Parkinson vortrefflich beschrieb und Miller in einem grossen Tableau mit unnöthiger Raumvergeudung darlegte. Der untere Kreis Nro. 1 (Costal plates) besteht ebenfalls aus fünfseitigen Tafeln, die ihre Basis gegen *c* und ihre symmetrische Spitze nach oben kehren. Damit alternirt dann der zweite Kreis Nro. 2 (Intercostal plates) sechsseitiger Tafeln, deren äussere Sculpturen markirter zu sein pflegen, als die von Nro. 1. Der dritte Kreis Nro. 3 (Scapula) kehrt seine Hauptspitze nach unten und ist leicht am obern Ausschnitt fig. 139 für Arme (Kelchradiale) zu erkennen, worin zwei schmale Gelenke folgen, deren oberstes ein deutliches Doppelgelenk (Cuneiform joint, radiale axillare) je einem gespaltenen Arme zum Ansatz diente. Schon Mantell hat die Spuren von 10 Armen gefunden. Wir haben es bei den Kelchen im ältern Gebirge (Cyathocrinus) häufig mit drei Kreisen alternirender Platten zu thun, die fester zusammenhalten als die mageren in Ausschnitte des Kelchrandes eingesenkten Arme. Miller selbst weist wiederholt auf die Aehnlichkeit mit Cyathocrinus rugosus hin, wo der erste Kreis Pelvis, der zweite Costalplates und der dritte Scapula genannt wird; Beyrich (Monatsber. Berl. Akad. 1871) würde sie **dicyclisch** gegenüber den frühern **monocyclischen** heissen, die unter den ersten Radialgliedern nur einen Asselkreis haben. Dann würde die Centralplatte die Stelle der Säule vertreten. Nur diese Anschauung ist die richtige, denn verglichen mit Apiocrinus tab. 103 fig. 18 muss Nro. 3 das erste der drei Radialglieder sein. Man könnte zwar versucht sein, in den grossen

Gliedern *p* die Nro. 2, und in dem Endsäulengliede *s* das Analogon von Nro. 1 zu finden, welches sich dann hier in der Kreide in fünf Theile zerlegt hatte. Allein J. Müller (Abh. Berl. Akad. 1843 pag. 207) nannte die Nro. 1 basilaria, die Nro. 2 Parabasen, subradialia der Franzosen und Engländer, auf welche dann in Nro. 3 die ächten radialia folgen. Wir haben daher hier merkwürdiger Weise einen Kreis mehr, als bei Pentacrinus und Apiocrinus, während die ächten Eugeniacriniten sogar einen Kreis weniger, also nur einen Strahlenkreis im Kelche aufweisen, was freilich schon bei Plicatocrinus wieder in zwei Kreise umschlägt.

Mantell (Geology of the South-east of England 1833 pag. 114) gab von einem grossen Marsupites Milleri den ideellen Holzschnitt mit dreifach gegabelten Armen, welcher auch in Bronn's Lethaea geognostica tab. 34 fig. 9 copirt wurde; die zahlreichen „reniform ossicula", welche oben die Oeffnung des Kelches schliessen, sollen sich sogar in einen Rüssel fortsetzen, wie wir das so häufig im Kohlengebirge finden. Da nun auch die Tafeln keine Nahrungskanäle haben, sondern blos mit den gefältelten Rändern an einander liegen, so müsste man auch in dieser Beziehung sie eher bei den Tesselatae als hier bei den Articulatae pag. 162 unterbringen. Nach diesen Vorbemerkungen werden die Figuren leicht verständlich sein:

Fig. 131 von der Seite und von oben aus der Kreide von Kent wurde schon im Hdb. Petref. 1852 tab. 55 fig. 26 etwas idealisirt dargestellt. Die Centralplatte *c* ist grade so fein gestreift als der Beckenkreis Nro. 1, und da alle sechs fünfseitig sind, so kann man sie leicht mit einander verwechseln. Der zweite Kreis Nro. 2 besteht dagegen nicht blos aus sechsseitigen Platten, sondern sie haben auch gröbere Zeichnungen, wie das Miller schon so extrem und roh gab, mit zwei ihrer oberen Seiten berühren sie die Gelenkplatten Nro. 3, die mit ähnlichen Sculpturen versehen ihnen zwei Hauptrippen ent-

gegen zu strecken scheinen; wieder symmetrisch fünfeckig werden sie durch einen markirten Ausschnitt für die fünf Arme (Kelchstrahlen) gekennzeichnet, worin ein deutlicher Nahrungskanal sichtbar wird, wie fig. 131. *x* und *y* vergrössert zeigen: man merkt daran meist eine Querleiste *x*, doch an einem (*y*) fehlt dieselbe, und der Arm hat sich dann etwas tiefer eingebohrt. Von

Lüneburg fig. 132—138 ist das kleine Exemplar zwar sehr verdrückt, aber dennoch konnte ich alle 16 Platten finden, und mich darin orientiren: die untern fünfseitigen 1 sind fast gänzlich glatt, die obern zwei Reihen 2 und 3 haben dagegen ebenfalls wieder stärkere Erhabenheiten, welche alle senkrecht gegen die Nähte orientirt sind: um die Mündung oben *o* stehen noch drei 1—3 mit ihren Gelenkausschnitten aufrecht, die dritte ist aber schmaler als die übrigen; 4 liegt zwar verschränkt, aber man kann sie noch erkennen, während sich 5 nach ihrem ganzen Umriss zeigt. Das mittelgrosse Stück fig. 133 von unten streckt uns die Centralplatte *c* in der Mitte entgegen, sie unterscheidet sich von den übrigen Fünfecken Nro. 1 im Kreise nur wenig, der kleine Ausschnitt oben hat wahrscheinlich in Missbildung seinen Grund, denn verletzt scheint die Stelle nicht zu sein. Die vier Einzelplatten fig. 134—137 lagen so beisammen, dass sie von einem einzigen grossen Individuum herstammen dürften, davon gibt sich fig. 134 am leichtesten als Gelenkplatte zu erkennen, ausser den zwei Rippen scheinen eine Menge Pusteln in der Schale verborgen, und die Unterränder *r* von der Seite gesehen sind deutlich gefältelt, ohne Spur einer Durchbohrung. Die Umrisse oben sind zwar etwas verschieden von den andern, aber darauf darf man kein zu grosses Gewicht legen, die Gelenkfläche ist tief gebuchtet mit grossem Loch, ohne Spur einer Leiste. Zu den sechsseitigen des zweiten Kreises gehört fig. 135, aussen *a* hat sie nur am Rande markirte kurze Falten, weitere Sculp-

turen nach innen bemerkt man kaum, dagegen treten innen *i* die Rippen viel markirter hervor; dass die Ränder nicht immer auf das Regelmässigste ausgebildet sind, finden wir oft. Ganz dieselbe Zeichnung haben wir bei der fünfseitigen fig. 136, so dass die Sculpturen allein zur Unterscheidung der Tafelreihen nicht mehr ausreichen. Platte fig. 137 mit Pusteln gehört ihrer Streifung nach zu den fünfseitigen, aber die Abrundung der beiden obern Seiten entstellt sie so, dass man über die sichere Stellung Zweifel bekommt. Dagegen liefert die sechsseitige fig. 138 wieder ein Muster von markirten Sculpturen, verglichen mit fig. 135 würde das auf verschiedene Species deuten, zumal da der Mittelpunkt sich fast zitzenförmig erhebt.

Die Copie fig. 139 nach Dixon (Geology of Sussex tab. 20 fig. 10) macht es klar, wie die Arme auf dem Ausschnitte der Gelenkplatte einsetzen, so dass in Beziehung auf die Dreizahl der Kelchradiale eine Uebereinstimmung mit den Articulaten noch Statt findet.

Der Plattenberg fig. 140—142 bei Blankenburg war vor 40 Jahren ein so vortrefflicher Fundort, dass man in kurzer Zeit viele vereinzelte Täfelchen zusammenlesen konnte, allein meist Abdrücke, und fehlte die kalkige Schale nicht, so war sie äusserst mürbe. Dennoch kann man an der Streifung selbst der Bruchstücke innen wie aussen erkennen, welche Art Platten man vor sich habe. So gehört der grosse Abdruck fig. 140 einer sechsseitigen an, die Linien stehen senkrecht auf den gerundeten Seiten, und den Ecken entsprechen federartige Streifungen. Ein Stückchen Schale rechts unten scheint anzudeuten, dass dieselbe ziemlich dick war. Dagegen bemerken wir auf dem runden Abdrucke fig. 141 nur fünf Streifenzüge, wie in dem Schalenbruchstück fig. 142, was wir von der concaven Innenseite sehen. Nach den Bruchrändern zu urtheilen, scheint die Kalkschale nur ganz dünn gewesen zu sein.

Oben erwähnter Holzschnitt von Marsup. Milleri dürfte feinere Sculpturen als ornatus haben, daher könnte man geneigt sein, diese Härzer dazu zu stellen, obwohl auf solch unbedeutende Unterschiede, die immer wieder schwanken, kein Gewicht gelegt werden darf.

5. Encrinus

tab. 106 fig. 143—184.

Das Wort Encrinos Lilgenstein finden wir schon bei Agricola pag. 186, aber wie bereits Rosinus in seiner Vorrede de Stellis marinis 1719 bemerkte für Pentacrinitenstiele, die im Hildesheimer Lias von Valerius Cordus aufgefunden waren. Für die Säulen unserer Muschelkalkform hatte Agricola dagegen die Namen Trochites (Rädersteine) und Entrochos (aneinander gereihte Räder) bereit, die auch wirklich später von Gesner (de fig. lap. 1565 pag. 89) als „Spangen oder Rädersteine“ wieder erkannt und sehr gut abgebildet wurden. Erst über hundert Jahre später gab Dr. Lachmund (Ορυκτογραφια Hildesheimensis 1669) eine ganze Tafel gut erkenntlicher Stiele, welche noch in der Protogaea von Leibnitz tab. X copirt wurden, aber Agricola missdeutend hielt er sie nicht für Entrochos, sondern Encrinus. Als nun darauf bessere Kronen gefunden wurden, die mehr als die Gelenkblätter des Pentacrinus das Bild einer Lilie erweckten, so bürgerte sich die Missdeutung bald ein, und heute fällt es uns nicht mehr in den Sinn, daran irgendwie rütteln zu wollen. Keine Encrinitenkrone ist so frühzeitig erkannt und in solcher Menge gefunden, als diese. So viel Vortreffliches auch schon Rosinus l. c. tab. 1—3 darüber sagte, zeichnete und namentlich bemerkte, dass diese Encriniten bei Hildesheim im Kalke, die Pentacriniten dagegen neben Schwefelkies in bituminöser Erde lägen, so gelang es doch erst dem Rector Harenberg in Gandersheim südlich Hildesheim in seiner Abhandlung „Encrinus seu Lilium

lapideum 1729“, das Thier von der Wurzel bis zur Krone aufzubauen. Was bei Hildesheim (Agricola) und an der Asseburg (Rosinus) zuerst erkannt, wurde nun an zahllosen Punkten im Hauptmuschelkalke Deutschlands wieder gefunden. Walch (Naturgesch. Verst. 1769 II. 2 pag. 93) hat das übersichtlich zusammengestellt, besonders anknüpfend an die vortreffliche Abbildung von Knorr (Samml. Merkw. 1755 tab. XI. *a*) aus dem Muschelkalke bei Schraplau zwischen Halle und Eisleben. In unserm Jahrhundert gab schon Parkinson (Organ. rem. 1808 II. 173) eine ganz vorzügliche Analyse, welche als die erste festere Grundlage einer scharfen Bezeichnung der Kronentheile angesehen werden kann, selbst Miller (Crinoidea 1821 pag. 37) vermochte dem nichts Wesentliches beizufügen. Goldf. Petref. Germ. tab. 54 gab vorzügliche Zeichnungen aus einer kleinen Ablagerung am Fusse der Eifel von Schwerfen, worauf schon Beuth (Juliae et Montium subterranea 1776) aufmerksam machte und Hrn. Prof. Beyrich (Abhandl. Berl. Akad. 1857 tab. 2) gelang es, von Rüdersdorf bei Berlin eine Familie kleiner Formen von der Wurzel bis zum Stiele darzulegen.

Namen hat das Thier zwar viele bekommen, doch schlug schon im vorigen Jahrhundert das Harenbergische Lilium lapideum, der Lilienstein (Lys de mer, Stone Lily) durch. Blumenbach (Abbild. nat. Gegenst. 1802 Nro. 60) führte für ein schönes Exemplar vom Hainberge bei Göttingen Encrinites **fossilis** ein, welchen Schlotheim (Leonhard's Taschenbuch Mineral. 1813 pag. 99) in Encr. trochitiferus änderte, um damit an die alten Agricolaschen Rädersteine zu erinnern. Als aber Lamarck (Anim. sans vertèbr. 1816 II. 435) Encrinus liliiformis eingeführt hatte, beeilte sich Schlotheim (Petref. 1820 pag. 335), denselben auch anzunehmen. Dennoch kam Miller (Crinoidea 1821 pag. 37) noch mit einem vierten Encrinites moniliformis, um damit auf die perlen-

förmigen Glieder unter der Krone hinzudeuten. Goldfuss folgt ihm zwar darin später nach, doch ist man heute mit Recht wieder auf die ursprüngliche Benennung zurückgegangen. Es lässt sich nun zwar nicht leugnen, dass eine Reihe kleiner Abweichungen vorkommen, die einen zum Speciesmachen verführen könnten, doch finden in den wesentlichen Unterschieden nur geringe Modificationen Statt.

Die **Kronen** fig. 143—181 liefern die Hauptunterscheidungsmerkmale, und da sie in so grosser Menge wie wenige vorkommen, so sind die Theile derselben durch Miller, Goldfuss und Beyrich schon mit seltener Genauigkeit beschrieben. Die Säule befestigt sich, ohne besonders dick zu werden, unmittelbar an das

Becken fig. 144, welches aus fünf rhombischen Stücken (basalia) besteht. Gewöhnlich haften aussen noch mehrere dünne Säulenglieder daran, dann tritt im Centrum ein kleiner Stern auf, welcher schon von Goldfuss ganz richtig für das Säulenende angesehen wird. Hr. Prof. Beyrich hielt ihn für einen innern Kreis kleinster basalia, mit welchem die äussern grössern Platten alterniren, so dass sie zu den dicyclischen Formen gehören sollten. Ich habe mich bei dem besten Material davon nicht bestimmt überzeugen können, denn wenn aussen die Trochiten fehlen, so bleibt innen ein offenes Loch fig. 149, worin das etwas erhabene Stück des Säulenendes Platz nahm, so dass wie beim Apiocrinus der Leib des Thieres im Centrum unmittelbar auf der Säule ruhte. Die Analyse unseres Stückes fig. 144 zeigt das evident: innen *i* sehen wir den Stern mit Nahrungskanal, von welchem Gefässfurchen ausgehen, die sich auf den eigentlichen Beckenplatten wie bei Apiocrinus *y*förmig gabeln; aussen *a* haften noch zwei dünne gebuchtete Säulenglieder darauf mit fünf knotigen Strahlen, welche wie die Buchten den Beckennähten correspondiren; seitlich *s* sind die Beckenglieder zwar glatt, aber oben und unten bemerken wir

einen gekerbten Rand. Beim Bürsten fiel ein Beckenstück aus (*p* von der Seite), und man sieht nun, wie der Stern mit dem obersten dünnen Säulengliede auf das innigste verwachsen ist. In fig. 144. *x* habe ich den Stern mit einem Stück des Trochitenkreises vergrössert, um innen bei *i* deutlich die Gefässfurchen zu zeigen, welche man so leicht mit Nähten verwechselt; die Sternblätter haben in der Mitte eine markirte eiförmige Vertiefung. Von der Seite gesehen (*y* vergrössert) erhebt sich der Stern auf der Trochitenfläche, ist aber kaum ein viertel so dick (*p*) als links und rechts die nachbarlichen wirklichen Beckenglieder. Schon aus dieser Dünne allein folgt, wie wenig man Grund hat, darin einen integrirenden Theil des Kelches sehen zu wollen. Die Vergrösserung *z* zeigt ein Beckenglied von der Unterseite mit dem tiefen gekerbten Säuleneindruck, und *l* die vergrösserten Kerben der Seiten. In dem etwas grösseren Becken fig. 145 ist das Säulenstück innen innig mit den Beckengliedern zu einem Ganzen verschmolzen, nur die fünf Gruben blieben, und vom Nahrungskanal geht ein Stern aus (*x* vergrössert), den Lauf der Gefässe bezeichnend. Die Säulenbedeckung aussen *a* ist im Verhältniss grösser als vorhin; zwischen den Säulenbuchten und Kelchnähten bilden sich markirte Grübchen aus. Die drei

Radialglieder fig. 146—152 zeichnen sich innen durch gefranzte Blätter aus, die freilich wegen ihrer Späthigkeit leicht zerbrechen, und gewöhnlich bei den zerfallenen Stücken schon am Strande des alten Meeres verloren gingen. Miller (Crinoidea pag. 41 tab. III) nannte sie muscular lip-like process much plicated and scalloped, und muss nach den rohen Zeichnungen zu urtheilen schon ausserordentlich vollkommenes Material gehabt haben. Das **erste Radial** fig. 146. 147 von Trapezförmiger Gestalt (articuli trapezoides Rosini) habe ich fig. 146 von oben in verstümmelter Form abgebildet, wie man es gewöhnlich findet: dann zeigen sie innen eine Bucht, wo-

hinter die zwei Nahrungskanäle liegen am Vorderrande einer breiten Querleiste, die links und rechts eine Reihe schwacher Kerben hat. Hinten fällt die Leiste in gerader Linie ab, es folgen der Länge nach feine Gelenklinien, welche man mit blossem Auge kaum sieht, dieselben setzen auch auf die Seiten *s* am Aussenrande fort, und da wir sie auch an den Beckengliedern hatten, so treten sie natürlich auch am Unterrande auf, der mit je zwei Beckentafeln articulirt. Innen springt die Fläche jederseits etwas bauchig vor, wie die Seitenansicht *s* zeigt, und unter dieser Anschwellung scheint ein oberflächlicher Querkanal verborgen zu sein, von dem man sich aber kaum bestimmt überzeugen kann. Nach Beyrich soll er in den Längskanalzug münden. Das zierlichste sind jedoch die innern Fransen fig. 147, welche die obere Gelenkfläche *o* erbreitern; in der Mitte hart innerhalb der Nahrungskanäle schliessen die längsten Flügel ein grosses Loch ab, welches ohne Zweifel zum Schutze zarter Organe diente, die bei der Bewegung der Arme sonst gelitten haben würden, ähnlich wie die Knochenbrücke am vordern Gelenke der Armknochen bei Katzen. Die Fransen sind auf der Oberseite pustulös, biegen sich etwas nach unten, die Flügel links und rechts vor dem Loch lassen gewöhnlich in der Mitte noch eine deutliche Naht erkennen. Beyrich (Berl. Ak. 1857 tab. 1 fig. 4) hat das schon ziemlich gut getroffen, nur stehen die Gelenklinien hinten nicht auf der Höhe der Kante, sondern diese ragt bei guten Stücken glatt herauf, erst innen davor beginnen in der Vertiefung mehr oder weniger die senkrechten Streifchen. Die Stelle wo die Nahrungskanäle nach innen eindringen, lässt sich auf der Innenseite zwar schwer finden, allein wenn man die *y*förmigen Rinnen auf dem Becken verfolgt, so setzen diese quer über die Nähte mit den ersten Radialen fort, und dringen dann an einer Stelle auf der Innenseite fig. 147. *i* ein. Man sieht das aber nur an Stücken, die einen gewissen

Verwitterungsgrad erlitten haben. Diese ersten Radiale mit den Beckengliedern bilden den schon von Agricola benannten lapis pentagonos fig. 149 (Patina, Gelenkstein), den man oftmals getrennt findet, doch sind daran meistens die Fransen fig. 148 auf der Innenseite zerstört oder haben doch gelitten: an unseren Exemplaren kann man noch alle 5 Löcher an den Fransen wahrnehmen, sie bilden einen geschlossenen Stern, der seine Buchten über den Nähten hat, während die Flügel etwas nach innen überragen, unter welche sich Eingeweide bergen konnten. Das **zweite Radial** fig. 150 ist, was die inneren Fransen anbelangt, immer noch am besten von Parkinson (Organ. Rem. 1808 II tab. 14 fig. 3. *c*) unter der Benennung clavicula abgebildet, so genannt, weil sie die um das Becken (ossa inominata) gelagerten Rippen (articuli trapezoides) mit den Schulterblättern (Doppelgelenken) verbindet: aussen bilden sie ein einfaches in die Quere verlängertes Oblongum; unten haben sie eine Gelenkleiste, doch sind dahinter die Muskelgruben nie recht ausgeprägt, die Fransen bilden nach innen einen zierlichen gezackten Bogen mit einer deutlichen Durchbruchsstelle, hinter welcher die Nahrungskanäle näher beisammenstehen, als oben *o*, dies ist wie immer ein ausgezeichnetes Syzygalgelenk, eben, nur mit zarten Kerben am gebogenen Aussenrande; bei ganz wohlerhaltenen Stücken finden sich auch an der Fransenbasis Kerben. Es passt genau zu der untern Fläche des **dritten Radials** fig. 151, hier haben wir nun entsprechend dem Doppelgelenk in den Fransen zwei Durchbrüche, die oben *o* neben dem zahnförmigen Fortsatze heraustreten. Aussen *a* bildet das Glied ein sehr niedriges Dreieck, über dessen Spitze der Zahnfortsatz, und auf den Seiten die Hauptmulde der Krausen hinausragt; innen *i* zeigen letztere ihre Concavseiten, zwischen denen gewöhnlich ein grosser Schlammfleck die Durchbrüche verbirgt, die erst nach sorgfältiger Reinigung zum Vorschein kommen. Wenn

diese bei dem letzten Radiale fig. 152 mit ihrer Syzygalnaht noch verwachsen sind, so zeigen sie von aussen *a* das bekannte Bild, woran in diesem Falle die Fransenmulde mit ihrem convexen Rücken ausserordentlich weit hinausragt, innen *i* sehen wir dagegen, wie zwischen den wohlerhaltenen Fransen beider Glieder eine grosse Kammer für Eingeweide bleibt. Ueber den **Verlauf** der **Nahrungskanäle** im dritten Radiale machte Hr. Prof. Beyrich (Abh. Berl. Akad. 1857 pag. 19 tab. 1 fig. 12) eine sehr feine Bemerkung: kratzt man am Doppelgelenk unten die Syzygalfläche an, so zeigen sich sofort statt der zwei einfachen Löcher zwei Paare fig. 152. *x* (vergrössert), zuweilen kann man sie schon unmittelbar erkennen, wenigstens sind sie etwas in die Quere gezogen *x*. 1; kratzt man tiefer, so treten die Paare immer weiter auseinander *x*. 2; endlich fallen die innern beiden zu einem Punkte zusammen *x*. 3; geht man noch weiter, so spaltet sich der Punkt wieder zu zwei *x*. 4, um dann zuletzt wieder die Paare auf dem Doppelgelenke links und rechts zu bilden *x*. 5. Die Doppelpunkte auf den obern Gelenkflächen gehen also aus den untern dergestalt hervor, dass sich die untern Kanäle gabeln, und die äussern Zweige direct, die innern kreuzweis nach oben verlaufen, wie es die Linien fig. 152. *a* andeuten. Den directen Verlauf der äussern Kanäle findet man durch Spaltung der Stücke, da diese Kanäle in den blättrigen Bruch fallen; von den innern bekommt man jedoch nur durch mühsames Schleifen oder Kratzen eine Vorstellung. Die

Arme fig. 153 zeigen am untern Gelenk (rechts) des **ersten** Armgliedes eine auffallende Concavität (*x* vergrössert), worin die Convexität der Franse des Doppelgelenkes ruht, während links an der schiefen glatten Lamelle der Zahnfortsatz desselben sich anlagert, man kann hier zwar noch eine Krausenplatte unterscheiden, aber sie verwächst innig mit dem folgenden Gliede, so dass die obere Syzygalnaht nur bis zum

Fransenloch verfolgt werden kann. Die untere Gelenkfläche ist so schief abgeschnitten, dass man sie von innen ohne wesentliche Verkürzung übersehen kann; hinter der Querleiste ist die längliche Muskelgrube bestimmter ausgebildet als auf den Radialgliedern, die beiden feinen Nahrungskanäle liegen etwas schief nach innen und näher bei einander, als oben auf der Syzygalnaht fig. 154. Schon Hr. Prof. Beyrich (Abh. Berl. Ak. 1857 tab. 1 fig. 7. 8) hat dieses erste Armglied vergrössert gezeichnet, und namentlich die verschiedenen Distanzen der Nahrungskanäle gut getroffen. Das **zweite** Armglied, unten mit Syzygalgelenk, hat oben eine hervorragende in der Mitte von einem geschlossenen Loche durchbrochene Franse, aber rechts davon (fig. 153. *x*) am breitern Aussenrande eine deutliche Tentakelnarbe mit Leiste und zwei Grübchen, wovon offenbar eins der Muskelgrube und das andere dem Nahrungskanale entspricht. Wir haben hier also schon denselben Anfang der Pinnulae, wie bei Comatuliten. Im **dritten** Armgliede oben, in fig. 153 das oberste durch eine klaffende Naht vom zweiten getrennt, verdicken sich die sonst dünnen zerbrechlichen Krausen zu einer kräftigen Platte, die nun links auf erbreiterter Stelle die zweite Pinnula trägt, welche mit der ersten alternirt, rechts die kleine Furche davon hatte vielleicht auch einen Zweck. Auf den ersten Anblick hält man den innern Fortsatz wegen seiner Dicke und Lage der Pinnula nicht für die Krause, allein der Durchbruch auf der obern Gelenkfläche (*y* vergrössert) beweist es, auch ist derselbe durch eine Querlinie vom Körper des Gliedes getrennt, erst hinter dieser Linie liegen die beiden Nahrungskanäle, dann kommt die Querleiste, worauf sich die Gelenke wiegten, und dahinter die längliche Muskelgrube. In fig. 155 habe ich die beiden zusammengehörigen Syzygia des Radials und Armes nochmals im Zusammenhange dargestellt: in der Seitenansicht *s* sieht man, wie die hohe Zahnlamelle des Doppelgelenkes sich an das untere Armglied

schmiegt, von aussen *a* springt rechts auf dem Doppelgelenk die Fransenmulde weit hinaus, die sich auf der andern Seite dann innen in die markirte Concavität des untersten Armgliedes genau einfügt. Die Franse am untern (zweiten) Radial ist abgebrochen, was der Spiegel des Blätterbruchs noch verräth, daher zeigt sie statt des Loches eine Furche, die im Doppelgelenk sich erbreitert, um dann jederseits einer engern Oeffnung zu den beiden Armen zu folgen. Der Zahnfortsatz des Doppelgelenkes wird über den Löchern zu einer markirten Rinne, rechts davon zieht sich die Lamelle des ersten Armgliedes hinauf, dadurch entsteht obiger tiefer Sack, in dessen Grunde das kleine Durchbruchsloch heraufscheint, bis zum folgenden Loche bleibt über die Syzygalnaht hinweg eine breite freie Stelle, und rechts davon liegt die Narbe für die unterste Armpinnula. Herr Beyrich l. c. tab. 1 fig. 9 gibt zwar im Allgemeinen von der Innenseite ein richtiges Bild, aber die feinern Fortsätze sind daran nicht. Es ist das auch eine der schwierigsten Aufgaben, sie zu lösen hängt nicht blos vom Geschick im Reinigen, sondern auch von der Gunst des Materials ab. Die Gaismühle an der Jaxt unterhalb Crailsheim bot mir in dieser Beziehung die besten Stücke: an der etwas vergrösserten fig. 156, die unten mit Säulenstern und Beckengliedern beginnend in zwei Radien und vier Armstücken fortsetzt, sieht man wie die Fransen des ersten und zweiten Radials zwischen sich nur eine klaffende Naht lassen, ähnlich der zwischen den Armgliedern und dem Doppelgelenk; auf der Innenseite links ist nur noch das unterste Armglied, rechts klafft dagegen zwischen den zwei untern Armgliedern die Syzygalnaht, und wir sehen an der äussersten Ecke noch den untersten Stummel von der ersten Pinnula; in den beiden längern Armstücken der Mitte gewahren wir sogar noch auf jedem drei solcher miteinander alternirender Stummel, ja auf den untern meint man noch je zwei weitere Glieder wahrnehmen zu können.

Die **Armglieder** sind anfangs ein-, dann zweizeilig (distichal); die zweizeiligen nannte Parkinson Finger, beide zusammen Hand, so dass also auf den Arm die Hand mit zwei Fingern folgte. Im Allgemeinen zählen wir 4—6 einreihige Glieder, doch hält die Zahl nicht ein: so finde ich an einer schönen Krone von Erkerode am Elm südöstlich Braunschweig fig. 157 rechts 8 links 9 einzeilige, unter 7 gehen sie an keiner herab. Alle diese Glieder sind innen ungefurcht, statt dessen mit durchbrochener Franse versehen, die freilich leicht wegbrach. Das zweite Armglied fig. 158, unten mit Syzygalnaht, zeigt wie lang die Franse war, und doch fehlt noch ein Stück, wie die gerade Linie und der Spiegel des Blätterbruchs beweisen. Fig. 159 musste über dem zweiten und unter dem letzten einzeiligen liegen, denn die Aussenseite *a* ist queroblong, innen *i* hat die dicke Franse ein Loch, die beiden Gelenkflächen *ou* haben eine Leiste und eine Durchbruchsstelle, die Nahrungskanäle liegen ganz nahe bei einander. Das oberste Armglied fig. 160 erkennt man von aussen an der Ungleichheit der Seiten, da das erste Fingerglied nur einseitig sich anschiebt; an der dickeren Stelle rechts stand die Pinnula. Hier ist nun freilich ein Ausschnitt vorhanden, allein daran ist lediglich die Unvollständigkeit des Stückes Schuld. Will man innen von dem Uebergange des Armes zur Hand eine richtige Anschauung bekommen, so muss man zusammenhängende Glieder fig. 161 wählen: wir sehen hier links zwei Fingerglieder und unten das letzte Armglied mit Narbe; rechts dagegen drei Fingerglieder mit Narben, und unten den schmalen Körper des Armgliedes ohne Narbe. Denn wie wir oben sahen, tragen die Armglieder alternirende Pinnulen, die Finger aber, da ihre Glieder von selbst schon alterniren, je eine Pinnula. In Betreff der Furche sehen wir deutlich, dass am Armgliede (*x* vergrössert) die Fransenflügel noch so sich nähern, dass nur ein schmaler Schlitz offen bleibt, während

mit dem ersten Fingerglied die Fransen schwinden, und die Rinne breit wird. Das vergrösserte Handstück fig. 162 zeigt uns im Grunde der Rinne so viel Grübchen als zusammen Glieder vorhanden sind, diese Grübchen liegen zwischen den Spitzen der Glieder, mit welchen sie sich von beiden Seiten in einander schränken. Die Gelenkflächen *g* sind glatt und von zwei sehr feinen Nahrungskanälen durchbohrt, die immer auf dem dünnsten Keilende an der Innenseite des obersten und untersten freien Gliedes zum Vorschein kommen.

Pinnulæ sind so viel vorhanden, als die Arme und Hände Glieder zählen, daher müssen sie unten an den Armen, wo die Glieder durchgehen, alterniren, oben an den Händen dagegen an jedem Fingergliede sich ansetzen. Nur dem untersten breiten Armgliede fehlt die Narbe, die unterste Pinnula musste sich daher erst an der äussern dickern Seite des 2ten Armgliedes fig. 153 ansetzen. Die Armpinnulen waren jedoch nur klein, mit den Fingern der Hände beginnt ihre bessere Entwickelung, was bestimmt nachzuweisen freilich seine besondere Schwierigkeit hat. Das erste Glied der Pinnula ist kürzer als die übrigen, sie nehmen alle ihre Richtung nach oben, und erreichen in der Mitte der Hände ihre grösste Länge, wie es etwa fig. 163 darstellt; ganz vollständige Stücke sind keine zu bekommen, auch mögen in dieser Beziehung viele Variationen stattfinden. Schon ganz wohlerhaltene Gipfel fig. 164 sind selten, man sieht hier die Keile bis zum äussersten Ende hinaufgehen (*x* vergrössert). Die Pinnulaglieder fig. 165 hat schon Goldfuss Petref. Germ. tab. 54 fig. *H. o* ganz vortrefflich dargestellt: man sieht sie gewöhnlich vom Rücken (Aussenseite), wo sie schmaler sind; von den Seiten (*x* vergrössert) sind sie breiter, und nach innen zierlich gestreift, wodurch auf den schmalen Kanten der Bauchfurchen Zähnchen entstehen (*z* vergrössert). Am schwierigsten entdeckt man den Nahrungskanal, bestimmt fand ich ihn nicht, doch möchte ich

gegen die Angabe von Goldfuss nichts einwenden, da die Existenz so wahrscheinlich ist. Die Menge dieser zierlichen Organe leuchtet aus dem Kronenbruchstück fig. 166 von Vorwohle nordwestlich Einbeck in Hannover hervor, die schmalen Reihen links zeigen den Rücken, die abgebrochenen breiten die Seiten. Schneidet man eine Krone durch fig. 167, so vereinigen sich alle 20 Reihen im Mittelpunkt, das ist die Lage der Ruhe, dabei kehren sich die beiden Reihen einer Hand die gefurchte Bauchseite und zwar dergestalt zu, dass die Furche der einen Seite auf die Naht der andern fällt (*x* vergrössert), dass sich also die Alternanz der Fingerglieder noch längs der zugehörigen Pinnulæ in bester Regel fortsetzt.

Die **Säule** ist wie bei Apiocriniten drehrund, aber gewöhnlich unter der Krone perlschnurförmig gebildet, indem wie bei subangularen Pentacriniten einzelne Glieder verdickt über die andern hervorragen, andere dagegen so dünn werden, dass es schwer hält, aussen nur ihre Existenz nachzuweisen. Schon Agricola (de nat. foss. V pag. 609) sagte: duæ sunt species: aut enim æqualiter teres est: aut teres quidem, sed pars ejus media tumet, utrunque caput angustius est. Als Muster unter den grossen Kronen mag fig. 168 dienen, die Arme haben sich nicht ganz geschlossen, wir zählen unten nur 4—5 durchgehend glatte Arm-, und 38—42 Fingergelenke, welche gegen den Gipfel blasig anschwellen. Der Stiel brach ab, es hängen nur noch vier Trochiten an ziemlich weit vorragendem Becken, nemlich zwei über dem geschwollenen Gliede, und einer unter demselben. Die geschwollenen Glieder sind ungleich und stehen gedrängt, nach unten, wo die Säule etwas dünner wird, bemerkt man schon ein Bestreben sich auszugleichen, im Allgemeinen liegt zwischen zwei dickern eine dünnere Platte. Es ist dies mein Exemplar, was am besten mit den schönen Figuren bei Knorr l. c. XI. a und Goldfuss l. c. LIV. A übereinstimmt. Das dünnere Säulenstück fig. 169 von Crailsheim

ist schon wieder etwas anders, da viel weniger dicke Trochiten daran auftreten, und nur am Oberende drängen sich dünne Platten ein, die schon in der Mitte sich nicht mehr finden. Dieser Bau liefert zugleich ein Criterium für die Stellung solcher Bruchstücke, denn die dünnen Platten gehören stets dem Oberende an, wo es der Krone zugeht. Sobald an den Stielen noch ein Wurzelrest fig. 170 sitzt, wir also über das Unterende keinen Zweifel haben, so sind die Trochiten nicht blos höher, sondern auch alle unter einander gleich. Es ist das eines der wesentlichsten Resultate, es bleiben daher nur über die Länge und mittlere Beschaffenheit der Säulen Unsicherheiten, die sich kaum werden heben lassen, da in unserm Gebirge die Trochiten gar zu leicht nach dem Tode des Thieres auseinander fielen. Wie schnell der Ausgleich nach unten eintreten kann, zeigt die mittelgrosse Krone fig. 143 von Erkerode, welche die Mitte der Tafel einnimmt. Nur oben sind einige wenige Verdickungen, zwischen denen ein Paar ganz dünne Trochiten regellos auftreten, aber das hört bald ganz auf, die Trochiten werden alle gleich, anfangs kürzer, aber dann ungewöhnlich lang und etwas bauchig. Die Arme haben 5—7 Gelenke, die Fingergelenke, deren Zahl nicht 30 erreicht, ragen wie hohe Blasen hervor. Nach der gewöhnlichen Regel müsste man daraus besondere Species machen. Ganz anders, und von allen beschriebenen verschieden, macht sich dagegen der Stiel fig. 171 ebenfalls von Erkerode, selbst oben treten die angeschwollenen Glieder nicht weit über die zwischenliegenden dünnern hervor, diese Zwischenplättchen werden dann bald kräftiger, und nach wenigen Zollen ist alles ins Gleichgewicht getreten; am Unterende, das noch etwas weiter fortgeht als unsere Zeichnung, sind alle gleich, aber niedrig, entfernt den Trochiten der rechts nebenstehenden fig. 143 nicht ähnlich. Die Kronen mit 5 Armgliedern sind grösser und bringen es fast auf 40 Fingerglieder.

Von allen diesen Abänderungen der **Moniliformes** scheinen sich nun die **Cylindrici** tab. 106 fig. 172—174 von Crailsheim noch wesentlicher zu unterscheiden, hier bilden die Stiele von oben bis unten einen ebenen Cylinder, nirgends schwellt ein Glied ansehnlich auf. Als eines der Muster mag fig. 172 gelten, deren Säule sich nach unten sichtlich verjüngt; zwar sind die Trochiten oben kürzer und etwas anders gestaltet, auch legen sich anfangs dünne Platten dazwischen, die immer breiter werdend sehr bald gänzlich verschwinden, allein von einer perlartigen Anschwellung ist nirgends die Spur, selbst nicht die schwächste ringförmige Erhöhung erscheint. Gleich hart unter dem kleinen Becken steht ein breiteres Glied, es folgen dann fünf von gleicher Breite, die zwischen sich noch je ein dünnes Plättchen klemmen, dann nehmen sie in der Breite ab, es ist nicht möglich zu ermitteln, ob anfangs überall ein Zwischenplättchen vorhanden sei, bald entwickeln sie sich jedoch zu grösserer Höhe und Deutlichkeit, und nicht lange, so sind alle Trochiten ziemlich gleich. Es ist nicht unwahrscheinlich, dass die Säulenstücke fig. 173, von denen man nicht selten mehr als fusslange Reste findet, die weitere Fortsetzung nach unten bildeten, doch was Moniliformes oder Cylindrici sein mögen, lässt sich an Bruchstücken nicht mehr entscheiden. Unser Säulenstück zeichnet sich durch schwache Concavität der Seiten aus. Macht sich auch die Säule fig. 174, welche schon im Hdb. Petref. 1852 tab. 54 fig. 1 nicht ganz gelungen abgebildet steht, schon wieder etwas anders, so sind die gedrängten Glieder doch alle gleich, nur oben liegen einige wenige Lamellen dazwischen, aber keine einzige tritt auch nur im Geringsten über den Cylinder hinaus. Ich habe von der ziemlich vollständigen Krone nur einen Strahl abgebildet: der Arm rechts ist am Gipfel ganz, aber etwas verkrüppelt, der linke dagegen abgebrochen, doch zählt man immer noch

33 Fingerglieder, wovon keines eine Anschwellung auf dem Rücken zeigt, sondern alle sind eben, entsprechend der Säule. Freilich kommen in dieser Beziehung viele Abänderungen und Uebergänge vor, doch darf man im Allgemeinen darauf schon einiges Gewicht legen. Bei Crailsheim sind die Kronen mit glatten Händen gar nicht selten, in fig. 175 habe ich davon sogar eine verkrüppelte Handspitze abgebildet, die mit vier schmalen Reihen abschliesst, und seitlich (*x* seitlich vergrössert) sogar noch vier Pinnulæ zeigt. Selbst auf den

kleinen Kronen fig. 176—178 von Crailsheim kehren die Verschiedenheiten wieder. Denn fig. 176 ist nicht blos unten in den Kelchradialen eben und geschlossen, sondern die Geschlossenheit setzt sich auch auf die Arme fort, kein Glied geschwollen, und nirgends eine vertiefte Naht. Wahrscheinlich gehören die dünnen glatten Stiele daneben in irgend einer Weise dazu. Wie ganz anders macht sich dagegen das noch kleinere Krönchen fig. 177. welches ich schon im Hdb. Petref. 1852 tab. 54 fig. 8 darstellte, und nach Beyrichs (Abh. Berl. Akad. 1857 pag. 39) Ansicht „sicher mit Unrecht noch zum liliiformis" gestellt sei. Hier sind die meisten Glieder geschwollen und gequollen, namentlich auch die Kelchstrahlen und das unterste Armglied, die übrigen Armglieder sind zwar eben, aber desto bauchiger wieder die Fingerglieder, welche lange nach innen stark zugespitzte Keile bilden. Das glatte Becken von unten gesehen liegt daher in einer ansehnlichen Vertiefung, da die ersten Radiale mit ihrem Unterrande hoch darüber emporschwellen, während vorhin auch in dieser Region alles in einer Ebene lag. Kleiner als fig. 178 von Crailsheim habe ich sie nicht gesehen, aber ungewöhnlicher Weise kann ich bis zu den äussersten Armspitzen (*x* vergrössert) nur einzeilige Glieder verfolgen, die in der Mitte der Arme (*y* vergrössert) keilförmig werden, und dem entsprechend alternirende Pinnulæ zu haben scheinen, doch ist in dieser Beziehung die

Thatsache nicht ganz klar. Der Stiel wird etwas knotig, nur gehen schon an diesem kurzen Ende die Trochiten in die Gleichheit über. Nach Beyrich (Abh. Berl. Akad. 1857 pag. 42 tab. 1 fig. 15) zeigt die kleine Krone des Encrinus gracilis Buch von Recoaro, welchen ich fig. 180 copire, dieselbe Eigenschaft (*x* Arm vergrössert), aber es werden die Beckenglieder länger gezeichnet, obgleich sie auch bei unserer fig. 178. *z* (vergrössert) schon ungewöhnlich gross sind. Ich möchte mich nicht gleich für eine besondere Species entscheiden, sondern darin lieber Entwicklungsstufen jugendlicher Formen erkennen. Zu dem Ende bilde ich eine etwas grössere fig. 179 von Neckarweihingen bei Ludwigsburg ab, dieselbe hat einen knotigen Stiel, der noch im Abdrucke unten sich durch grosse perlenförmige Eindrücke zwischen kleineren auszeichnet, die Kelchradiale sind stark geschwollen, die glatten Arme (*x* vergrössert) zählen 10 vollständige oblonge Glieder, dann werden sie keilförmig, aber auch die Keile gehen quer durch, erst gegen den Gipfel bilden die wieder geschwollenen Glieder zwei Zeilen. Hier ist ein Uebergang zu den grössern Normalformen gar nicht zu verkennen. Es könnten freilich dabei auch Missbildungen mit im Spiel sein: so kommen öfter verkrüppelte Spitzen wie fig. 175 namentlich bei den glatten Cylindrici vor, fig. 181 hat mehrere solche, während alle übrigen auffallend dünn endigen, eine darunter (*x* vergrössert) zwischen den grössern gelegen gleicht fast einem Faden, sie reicht nicht soweit hinauf als die übrigen, und wie das plötzlich dick werdende Untergelenk zeigt, so ist es eine Missbildung, deren keilförmige Glieder (*x* vergrössert) einreihig aufeinander folgen.

Wurzelstücke tab. 106. fig. 182—184 finden sich häufig isolirt, zum Zeichen, dass sie meist keine feste Unterlage hatten, sondern nur an äussere Gegenstände sich anhefteten: so lag fig. 170 frei im Gestein, die concave Ansatzfläche einer

Muschel ähnlich nach unten kehrend. Der Kalkspath bricht freilich an den dünnen callösen Rändern leicht ab, so dass ganze Stücke fig. 182 zu den Seltenheiten gehören, aber es bleibt an den dickern Theilen doch noch so viel Fläche, dass man die Unterseite richtig beurtheilen kann. Da fällt dann bei den meisten eine concentrische Streifung auf, die so innig mit dem Spath der Wurzel sich verband, dass man sie für ein wesentliches Merkmal der Unterseite hält, wie ich selbst lange gemeint habe, bis mich bessere Erfunde überzeugten, dass es Schalenstücke von Perna vetusta Goldf. Petref. Germ. tab. 107 fig. 4 sind, welche die Thiere zu ihrer Unterlage mit Vorliebe wählten. Die Schalen dieser Muschel sind bei der Gaismühle wellig gestreift, etwas dunkelfarbig, sehr dünn, aber senkrecht fasrig. Alle diese Eigenschaften kann man noch an dem untern Blatt fig. 183. *u x* erkennen, namentlich auch die höchst characteristische Faserung. Freilich bleibt es dabei immer noch in hohem Grade auffallend, wie die Wurzelmasse sich so innig mit der fremden Schale vereinigen konnte, als wenn sie hineingeflossen und gelöthet wäre. Wenn man von der fasrigen Lage nichts mehr sieht, wie in fig. 170, so mögen die Runzeln wohl nur der Schalenabdruck sein. Die vollständige Wurzel fig. 182 ist in so fern lehrreich, als rechts noch die Pernaschale daneben liegt, und das Crinoid sich nur mit der Hälfte der Unterplatte darauf heftete, die andere Hälfte aber ohne Spur von weiterm Ansatz glatt blieb. In fig. 183 sehen wir, wie das Schalenstück unten *u* förmlich umfasst wird, gerade wie es die Mespilocrinen pag. 386 machten, an den Bruchrändern (*x* vergrössert) sieht man noch deutlich die Fasermasse auf dem Spathe kleben. Wenn sich nun mehrere solcher Individuen fig. 184 vereinigten, so bildete sich allmählig eine Familiengruppe aus. Man kann an unserm Stück noch die Folge erkennen: zuerst entstand Nro 1, auf den Oberrand derselben legte sich Nro 2 und von

Nro 3 und Nro 4 sind nur die dünnen Flügel vorhanden, weil der Rand hier senkrecht wegblätterte. Schon Goldfuss Petref. Germ. tab. 53 fig. 8. *a* bildete solches Wurzelstück von mehr als 20 Individuen ab, aber man meint auch hier an der gelungenen Zeichnung noch zu erkennen, wie ein Stück mit seiner Wurzelplatte sich immer auf die andern setzte, um so den grossen ungewöhnlichen Haufen zu bilden. Den

Missbildungen hat Herr v. Strombeck (Palæontographica 1856 IV pag. 168 tab. 31) eine ausführliche Abhandlung gewidmet, denn Elm und Asse bei Braunschweig sind ganz besonders reich an Kronen. Da Agricola (de natura foss. 1546 pag. 611) neben dem Pentagonos noch von einem Hexagonos an der gleichen Fundstelle im Muschelkalke des St. Moritzberges westlich Hildesheim sprach, so muss das wohl ein Kelchstück von sechstheiligen Kronen gewesen sein, die dann später schon Rosinus (de Lithozois etc. 1719 tab. 1 fig. 3) mit sammt den 12 zweispaltigen Strahlen abbildete. Dem gegenüber lehrte Hr. v. Strombeck l. c. tab. 31 fig. 1 einen „Tetragonos“ mit 4 Radien, 8 Armen und 16 Fingern kennen, dessen Viereckigkeit tab. 107 fig. 5 nichts zu wünschen übrig lässt. Zu den merkwürdigsten Entstellungen gehört die Gabelung der Hände tab. 107 fig. 1 (Strombeck l. c. 31. 13), die sonderbarer Weise erst in halber Höhe der sonst wohlgebildeten Krone sich einstellt, so dass wir unten 10 Arme und oben 11 Handspitzen zählen. Unter andern cursirt in den Sammlungen der Gipsabguss fig. 2 einer **dreizehnarmigen** Krone von Erkerode (Strombeck l. c. 31. 11), die von unten gesehen einer normalen Species mit geschwollenen Fingergliedern gleicht, auch weichen 3 Strahlen mit 6 Armen nicht im Geringsten ab, im vierten fig. 2. *a* dagegen zählen wir 3 statt 2, indem sich auf der rechten Seite des Doppelgelenkes nochmals zwei Radiale zweiter Ordnung, die wahrscheinlich ein Syzygium bilden, aufsetzen und zwei Arme entwickeln; im fünften fig. 2. *b*

sind nun sogar zwei solcher Syzygien, die auf ihren Doppelgelenken 2ter Ordnung 4 statt der gewöhnlichen 2 entwickeln, welches die Ueberzahl von 3 Armen erklärt. Mit Recht bemerkt H. v. Strombeck (Ztschr. deutsch. geol. Ges. 1849 I. 161) dazu, dass es Niemanden in den Sinn kommen könne, darin etwas Anderes, als Missgestalten zu erkennen.

Im **Schaumkalke** unter dem Salzgebirge von Rüdersdorf bei Berlin kam eine grössere Krone mit ebenen Gliedern vor, die Beyrich (Abh. Berl. Akad. 1857 tab. 1 fig. 14) Encrinus **Carnalli** tab. 107 fig. 4 nannte, weil sie 20 statt 10 Arme zählt. Encrin. pentactinus Bronn Jahrb. 1837 pag. 30 tab. 2 von Detmold scheint die gleiche Armzahl zu haben. Die regelmässige Verdoppelung entstand durch zehn Syzygien, welche in Nichts von den drei Syzygien des Strombeck'schen Exemplars fig. 2 abweichen. Man mag solche Dinge, um darüber leichter zu reden, benennen, darf aber die Unterschiede nicht im specifischen Sinne nehmen. Die Sache geht sogar noch weiter. Schon längst beschrieb ich einen

Encrinites **Schlotheimii** tab. 107 fig. 3 Wiegmanns Archiv 1835 II pag. 227 tab. 4 fig. 1 aus dem Hauptmuschelkalke von Göttingen, woran sogar Syzygien dritter Ordnung auftreten, und man statt 2 . 5 = 10 nun 5 . 5 = 25 Arme annehmen könnte, von denen die Hälfte auf der Oberseite sichtbar ist. Hr. Beyrich (l. c. 1. 13) hat das seltene Stück der Berliner Samml. nochmals in natürlicher Grösse abgebildet: das mittlere Fünftel gleicht einem Carnalli, woran der linke der vier Arme mittelst eines kleinern Syzygiums sich abermals gabelt, wodurch statt der vier eine fünf entsteht; im 2ten Fünftel rechts erkennen wir ein zweites Syzygium dritter Ordnung; ja am äussersten Rande links zeigt meine Figur noch ein drittes, das die Beyrich'sche Abbildung nicht hat. H. v. Meyer (Bronn's Jahrbuch 1837 pag. 316) wollte dasselbe zu einem besondern Geschlecht Chelocrinus Spaltcrinit (χηλή) erheben,

während es L. v. Buch (Bronn's Jahrb. 1848 pag. 690) für Monstrosität erklärte, in der freilich so viel Gesetzliches steckt, dass man daraus erlauschen könnte, wie Natur zu den Species komme. Hr. v. Strombeck (Palaeontogr. IV pag. 173 tab. 31 fig. 12) bildet ein seltsames Kronenbruchstück mit 19 Armen und 38 Fingern ab, woran leider die untere Hälfte fehlt, doch aus der Lagerung vermuthet der bewährte Kenner, dass hier zwei dreiarmige, zwei vierarmige und ein fünfarmiger Strahl sich mit einander verbunden haben, so dass in dieser offenbaren Missbildung alle drei Arme 1ter, 2ter und 3ter Ordnung mit einander verbunden wären. Bei so auffallender Veränderung der Glieder einzelner Individuen, die unleugbar zur gewöhnlichen Species gehören, muss man mit der Abwägung der specifischen Kennzeichen sehr vorsichtig sein. Merkwürdiger Weise bleibt der Totaleindruck von allen sich gleich. So fanden sich im Schaumkalke von Rüdersdorf zwei kleine Gruppen von je 3 und 4 Stücken eines

Encrinus **Brahlii** tab. 107 fig. 6 Abh. Berl. Akad. 1857 pag. 39 tab. 2, von Overweg (Ztschr. deutsch. geol. Ges. 1850 II pag. 6) nach dem damaligen Bergamts-Director zu Rüdersdorf benannt, die reichlich spannenlang von der Wurzel bis zur Kronenspitze etwa 0,25 m messen, „der ganze Stengel hat ungefähr 140 Glieder." Die Armzahl ist normal, aber die grossen „Basalglieder steigen in schräger Richtung vom Stengel auf" und bilden mit den untern Radialgliedern einen Kegel, welcher seine abgestumpfte Spitze gegen die Säule kehrt, während beim ächten liliiformis die Basis nur wenig aus der untern Ebene hervorzuragen pflegt, die verhältnissmässig schwachen Arme fügen sich seitlich nicht fest an einander, und die Finger sind nur unvollkommen zweizeilig. Wir lenken damit wieder ganz in die normale Form ein, wie auch wohl noch

Encrinus **aculeatus** fig. 7 H. v. Meyer Palaeontogr. 1851

I pag. 262 tab. 32 fig. 1 aus dem Oberschlesischen Muschelkalke zu solchen gehört. Die junge Krone liegt zwar nur ziemlich undeutlich gezeichnet vor, allein nach Beyrich (Abh. Berl. Akad. 1857 pag. 38 tab. 1 fig. 16) erscheint das Pentagon fig. 7. *a* normal, die ersten Radiale sind blos stärker als gewöhnlich geschwollen, aber dennoch ragt die Basis innen soweit heraus, dass man sie seitlich sieht, während Meyer das Gegentheil behauptete. Alle die aufgezählten Unterschiede sind Kleinigkeiten, welche in den Rahmen von Spielarten fallen; die Zweireihigkeit der Finger ist weniger ausgesprochen, wie wir es bei jungen meist finden, und die Schwellung der Armglieder so stark, dass förmlich kleine Stacheln entstehen, worauf der Name anspielt. Zu diesem deutschen bildet der alpine

E. liliiformis **Cassianus** tab. 107 fig. 8 Münster Beiträge 1841 IV pag. 52 tab. 5 fig. 2 aus den tiefern Kalklagern bei St. Cassian ein interessantes Gegenstück. Es ist diese Kronenhälfte im Hdb. Petref. 1852 tab. 54 fig. 11 schon ganz gut abgebildet. Von unten *c* gesehen ist das Pentagon dem Pentagone von tab. 106 fig. 177 durchaus gleich, namentlich eben so stark geschwollen, aber der perlschnurförmige Stiel deckt die tief eingesenkte Basis so stark, dass erst bei der genauesten Reinigung 5 winzige Dreiecke zum Vorschein kommen. Die drei übereinander stehenden Radiale, wenn schon stark geschwollen, erwecken durchaus den Eindruck eines liliiformis, darauf folgen dann blos 2 durchgehende Armglieder, und dann sogleich die zweireihigen Finger. Vom längsten Armreste *x* (vergrössert) stehen noch fünf Glieder übereinander, wovon die zwei unten durchgehenden den eigentlichen Armen, die drei obern aber den gespaltenen Fingern angehören. Alle diese Gliederchen sind auf dem Rücken stark gebläht, wodurch sie dem schlesischen aculeatus sich nähern. Ich finde keine Andeutung, welche auf mehr als 10 Arme schliessen liesse. Laube (Denkschriften Wiener Akad. Mathem. Cl. 1864 Bd. 24 tab. 8

fig. 1) konnte die Fingerbildung noch weiter verfolgen. Dagegen zählen wir an zwei Strahlen *b* nur zwei Kelchradiale, vom mittlern keine Spur, aber die Doppelgelenke sind ungewöhnlich knorrig geworden, als dürfte es bei der Entwickelung nicht ganz ohne Monströsität abgehen. Denn ein Monstrum möchte Encrin. tetarakontadactylus Laube l. c. pag. 274 tab. 8. *b* fig. 1 von dort doch wohl nur sein. Wie die Copie fig. 9 des vollständigsten Strahles in natürlicher Grösse zeigt, so haben wir ähnlich Schlotheimii dreierlei syzygale Doppelgelenke, aber ausserdem entwickelt sich noch ein vierter Nebenstrahl nicht mit Syzygium, sondern mit drei Gelenken, wodurch 8 Arme zur Ausbildung kämen. Würden die übrigen vier Hauptstrahlen sich eben so verhalten, so müssten 5 . 8 = 40 Arme entstehen. Es sind das kostbare Beispiele verschiedener Entwicklung von Geschöpfen, die ihrem Wesen nach alle einer grossen Species angehören. Wesentlich dürfte auch

Encrinus **gracilis** tab. 107 fig. 10 aus dem Hauptmuschelkalk von Chorzow bei Königshütte in Oberschlesien sich nicht von der Hauptspecies entfernen. Buch (Monatsb. Berl. Akad. 1845 pag. 27) schöpfte den Namen für obige kleine Krone tab. 106 fig. 180 von Recoaro. Dann aber wurde von Mentzel bei Chorzow eine ganze Schicht mit winzigen Kronen entdeckt, die H. v. Meyer (Bronn's Jahrb. 1847 pag. 575 und 1848 pag. 308) zum **Dadocrinus** (δᾳς, δᾳδός Fackel) erhob, welche lästige Sucht zum Benamsen schon L. v. Buch (Jahrb. 1848 pag. 54) mit Onomatopoios (Namenmacher) zurückwies. Denn gehalten durch Formation und Uebergänge haben wir es hier offenbar nur mit Brut von Encrinus zu thun. Das kleine von Römer (Geologie Oberschles. 1870 tab. 11 fig. 13) copirte Krönchen zeigt zwar ein sehr grosses Becken, aber die 3 Radiale nebst den 10 Armen schliessen sich doch ganz den Musterformen an. Zwar scheint die Säule oben nach Art der Apiocriniten anzuschwellen, aber andere Exemplare (Pa-

laeontogr. I tab. 31 fig. 2) zeigen Perlschnurformen, deren dünnere fünfseitige Glieder so häufig an Pentacriniten erinnern. Wir haben auch hier schon die zwei Gruppen Moniliformes und Cylindrici. Wenn nun vollends aus undeutlichen Dingen, wie tab. 107 fig. 11 im Tarnowitzer Muschelkalke, die dabei überhaupt nur einmal gefunden wurden, sofort ein **Calathocrinus** digitatus Palaeontogr. I pag. 265 (κάλαθος Kelch des korinthischen Säulencapitäls) gemacht wird, so heisst das allerdings die Wissenschaft mit unnützen Namen beschweren. Dagegen verdienen die **Kelchknospen** tab. 107 fig. 12, welche ich von Goldfuss (Petref. Germ. tab. 53 fig. 8. δ) copire, grössere Aufmerksamkeit. Möchte ich sie auch nicht für einen Kelchanfang halten, aus dem sich eine Krone entwickeln wollte, so sind es doch immerhin merkwürdige Verwachsungen abgebrochener Säulen, wie sie auch bei uns fig. 13 zuweilen mit Vernarbungen am Ende, aber ohne die eigenthümliche Gliederung, gefunden werden. Das führt uns zu den

Trochiten tab. 107 fig. 14—61, deren Mannigfaltigkeit ins zahllose geht. Wie Agricola auf den Vergleich mit Rädern kommen konnte, zeigt die Gelenkfläche fig. 14, woran die dicken Randstrahlen allerdings mit Speichen Aehnlichkeit haben, freilich sind es kurze, da innen ein glatter Kreis mit feinstem Nahrungskanal über bleibt. In fig. 15 verlängern sich schon die Spaichen, und der erhabene kleine innere Kreis, einer Radnabe gleich, vervollständigt das Bild; fig. 16 mit den längsten Spaichen ist dabei noch dünn. Am Entrochiten fig. 17 geht die Gliederung nur zur Hälfte, es hängt das wohl schon mit Wurzelbildung zusammen, woran der Callus links die Gelenke überwucherte, wenngleich äusserlich davon nichts bemerkbar wird; fig. 18 gleicht einem Sanduhrglase, so hoch und eingeschnürt ist das Stück, die markirten Spaichen zeigen sich nur am Rande. Verwachsungen fig. 19 von Hildesheim kommen wahrscheinlich nur über den Wurzeln vor, die Stiele flossen

hier halb in einander, oben sind beide Gelenke gut erhalten, als wären sie durch Spaltung hervorgegangen, unten verflossen sie zu einer Säule mit einfachem Nahrungskanal *a*; in der Mitte zerbrach ich das Stück, man erkennt nun links auf dem Blätterbruch den Nahrungskanal des kürzern Zweiges, rechts dagegen schält sich ein kleiner dunkeler Trochit mit Nahrungskanal heraus, so dass es den Anschein bekommt als wäre das die ursprüngliche junge Säule gewesen. Nicht selten sind unmittelbar über der Wurzel fig. 20 die ersten Trochiten förmlich keilförmig, so dass die Säule sofort eine horizontale Lage einnehmen musste, die kleine Wurzel unten klammert sich blos an zwei andere freistehende Trochiten, die dem jungen Thiere zufällig im Wege lagen. Man findet solche wohlgebildeten Keile mit diesen Speichen nicht selten fig. 21 auch isolirt. Wie leicht und bedeutend sich die Säulen krümmen konnten, zeigt fig. 22 von Crailsheim, welche ich Herrn Forstrath v. Tscherning danke, das Hauptsäulenstück krümmt sich über einen ganzen Umgang, zeigt im Centrum stielartige Callositäten, welche die schön gegliederte Säule schlangenartig umfasst, um theilweis damit etwas zu verwachsen. Fassförmige Säulenstücke fig. 23 finden sich zwar, aber doch viel seltener als bei Apiocrinus. Die Grösse der Speichen, welche wie Zahnräder aussen in einander greifen, fällt bei einzelnen Funden fig. 24 ausserordentlich auf, dabei können sie an ein und derselben Gelenkfläche einerseits *a* ausnehmend gross, andrerseits *b* ausnehmend klein sein. Die Scheibe innen ist gewöhnlich glatt, doch finden wir zuweilen allerlei Rauhigkeiten sternförmig und im Kreise geordnet, die in ihrem Extrem fig. 25 auf uns einen ganz absonderlichen Eindruck machen: in der obern Fläche erkennt man einen deutlichen Stern mit Ring; in der untern ist der Stern in fünf Gabelrippchen zerfällt, um welche sich noch viele andere kleine Zacken schaaren. Die Erhöhungen dienten zum Ansatz von

Band- und Muskelmasse. Die innern Sterne finden wir besonders auf den dünnen Tafeln mit geschwollenem Rande und vertiefter Gelenkfläche, welche der oberen Stielregion der Moniliformes angehören: fig. 26 von Sulz gehört darunter zu den grössern, der glatte Stern ist flach, und darum innerhalb des glatten Wulstes stehen die kurzen feinen Gelenkstrahlen; in der etwas dickern fünfeckigen stark verwitterten fig. 27 hebt sich der Stern hoch hervor, in dessen fünf Winkeln deutliche Löcher stehen, auch zwischen den undeutlichen Strahlen erscheinen im Kreise zahlreiche feine vertiefte Punkte, ähnlich zarten Nadelstichen; besonders lang und zierlich sind die flachen Sternstrahlen in der kleinen fig. 28; erhaben ist der Stern bei der dünnen fig. 29, die mit aufgeworfenem Rande innen schon so viel Licht durchlässt, dass die verdickte Sternregion sich durch ihre Dunkelheit scharf hervorhebt; ist in fig. 30 schon der aufgeworfene Rand nur Papierdünn, so bleibt für den innern Körper nur noch eine stark durchsichtige Lamelle über. Dagegen gehört die dünne fig. 31 zu den cylindrischen Stielen ohne aufgeworfenen Rand, woran die Randkerbungen etwas deutlicher um den Stern hervortreten. Wiederum fehlt innerhalb des geschwollenen Randes fig. 32 der Stern, aber die Randkerben sind fünffach gebuchtet, als wollten sie zu den Pentacriniten übergehen. Das hat dann auch zu mancherlei Missdeutungen Anlass gegeben. Ein solch Pentacrinitenartiges oberes Säulenende zeigt fig. 33, es zeichnen sich daran vor allem zwei dick geschwollene Glieder aus, die ringartig über die kleinsten herausragen; ein drittes dünneres liegt dazwischen; ausserdem sind noch drei dritter Grösse vorhanden; alsdann kommen die kleinsten, von denen jedesmal drei zwischen den geschwollenen liegen *y* (vergrössert), und selbst hier zeigt das mittlere wieder ein Verdickungsbändchen. Sämmtliche Glieder sind stark gezahnt, dass man meint, es seien 23 dickere und dünnere Zahnräder aufeinander ge-

packt. Die Gelenkflächen der kleinern sind nicht blos Pentacrinitenartig gebuchtet, sondern es gehen auch fünf punktirte Strahlen von den Buchten zum Centrum, sogar Grübchen sind auf den Seiten erkennbar, und auf der vergrösserten obersten Gelenkfläche *x* liegt über dem Gelenk eines der kleinsten Trochiten nochmals ein glattes Scheibchen, was ganz wie bei subangularen Pentacriniten aussen nicht sichtbar wird, so dass im Längsschliff zu den äussern nochmals eine gleiche Zahl innerer zum Vorschein kämen. Dagegen trifft man nie Spuren von Hilfsarmen, es können daher nur Abänderungen von Encrinitensäulen sein. Schon wieder etwas anders macht sich fig. 34, woran oben noch die Basalglieder sitzen. Hier wird die Zahnung der Gelenkflächen feiner und undeutlicher, die Glieder treten mehr in's Gleichgewicht, und dazwischen schwellen, wie beim Pentacrinus subangularis, durch vertiefte Punkte unterbrochene Täfelchen (*x* vergrössert) hervor, welche erst weiter unten zu solcher Entwickelung kommen, dass sie ringsum in's Auge treten. Im

Wellendolomit sind Trochiten in den sandigen Schichten in der Pfalz jenseits des Rheins längst bekannt. Auch im Odenwalde kommen sie gleich in der untern weisslichen Dolomitbank von Zuckerkorn in ganz normalen Formen vor, wie tab. 107 fig. 35 von Krautheim im Jaxtthal zeigt; die kleine fig. 36 hat einen grossen innern Stern, aber aussen ist die Kerbung kaum zu merken; fig. 37 gehört zu den kurzen geschwollenen Gliedern, wie der äussere Glattrand zeigt, der innere Stern ist aber sehr klein. In den Dolomiten des Schwarzwaldes wollten sich lange keine Spuren zeigen, bis sie endlich bei Wildberg fig. 38 vorkamen, wo sie Hr. Notar Elwert fand. Es sind drei kräftige etwas geschwollene Glieder mit normalen dick gestreiften Gelenkflächen. Im

Wellenkalke kommen sie in der Taubergegend bei Deubach pag. 198 mit Pentacriniten zusammen vor. Ich kenne

nur niedrige Glieder fig. 39, aber mit den normalsten Zeichnungen, die keine Täuschung zulassen; die Dicke fig. 40 und die Ausbildung des Sterns fig. 41 sind freilich sehr verschieden, doch hält das Lager alle zusammen. Auch fehlt es nicht an dünnen geschwollenen Gliedern fig. 42 mit schwacher Fünfseitigkeit und gestreckten Sternen; die Kerbung ist an unserm sehr schwach. Selbst die kleinsten Glieder fig. 43. 44 sind zwar etwas höher, aber verrathen sich doch dem blossen Auge durch ihre markirten Kerben. Von den Kelchradialen will ich nur das Doppelgelenk fig. 45 abbilden mit dem untern Syzygalgelenk und den beiden weit getrennten Ausgängen der Nahrungskanäle, es ist in jeder Beziehung noch der typischen Species ähnlich. Der

Schaumkalk von Rüdersdorf bei Berlin steht den Lagern im Wellenkalk parallel, nur dass uns hier die ungeheuren Aufschlüsse mehr Ausgezeichnetes gaben, wie Kronen von Brahlii und Carnalli, welche dem liliiformis ausnehmend nahe stehen. Die dünne grosse fig. 46 zeichnet sich durch ihre dicken Strahlen aus, die noch auf der viel kleinern Fläche fig. 47 eben so stark auftreten. Dazwischen liegen dann viel feinstrahligere dickere fig. 48 innen mit schwacher Andeutung eines Sternes. In fig. 49 entwickelt sich dieser Stern schon sehr deutlich, umgeben von einem Knotenringe, der die Randkerben undeutlich macht. Die kleine fig. 50 hat scheinbar einen Doppelring und aussen schwache Kerben. In fig. 51 ist das Centrum wieder vollständig glatt, desto markirter die kurze Randkerbung. Fig. 52 zeichnet sich durch Länge aus, ganz wie bei uns die kleinen zu thun pflegen. Will man die Anwachsringe der Säulen sehen, so darf man sie nur schief nach dem blättrigen Bruche spalten, fig. 53 (links), um mehrere dunkele Kreise wahrzunehmen. In

Oberschlesien genossen die ockerfarbigen Trochiten tab. 107 fig. 54—67 einen Ruf, welche die jetzt versiegte Hya

cinthenquelle bei Beuthen auswarf. Schon die Pentacriniten-glieder pag. 199 dabei sprechen für ein Lager unter dem Salzgebirge im Wellen- und Schaumkalke. Die grobrippigen fig. 54—61 weichen in keiner Weise von ächten liliiformis ab, und die keilförmige Gestalt fig. 54 spricht für schief stehende Säulen. Von der kleinsten fig. 55 und langen bis zur verhältnissmässig kürzern fig. 56 und breitern fig. 57 stellen sich überall dieselben groben Speichen ein. Mit dem zweifachen Gliede fig. 58 geht es schon zu den feiner gestreiften hin, aber der ganze sonstige Habitus bleibt noch normal, namentlich auch das schöne Verhältniss der Länge zur Dicke. Der dicke Entrochit fig. 59 entwickelt innen einen deutlichen Stern, doch hat das Stück durch Abrollung etwas gelitten, wie es öfter vorkommt. Zu den geschwollenen mit einer siegelförmigen Vertiefung gehört fig. 60, das Centrum zwischen dem Kerbenkreise ist förmlich glatt; bei andern fig. 61 stellt sich dann ein Centralstern ein, und die Kerben gruppiren sich etwas Pentakrinitenartig, wie oben fig. 32. Ganz verschieden von diesen macht sich

Entrochus **Silesiacus** fig. 62—66 Beyrich Abh. Berl. Akad. 1857 pag. 46, von dem ich seiner Zeit (Wiegmanns Arch. 1835 II. pag. 228 fig. 3) meinte, er könnte möglicher Weise zur Krone des Encrinus Schlotheimii gehören: im Allgemeinen sind die Trochiten niedriger, der Nahrungskanal grösser mit Hinneigung zur Fünfseitigkeit, wird wie bei Apiocrinus öfter von einer Vertiefung umgeben, die Gelenkstreifung länger und feiner gabelt sich, und zeigt gern eine Rinne auf der Höhe fig. 62. *x*, wie wir es ähnlich schon bei Apiocrinus tab. 104 fig. 6. *x* fanden. Fig. 62 kann als Muster dienen, das Loch ist gross und rund, auf den Seiten ragt ein kleines glattes Band zwischen den Streifen hervor, daher treten auch in den etwas vertieften Nähten fig. 63 die Zähne deutlich hervor. Etwas verschieden davon ist die Gruppe mit fünfseitigen

noch grössern Löchern, wovon die kleine fig. 64 das beste Bild gibt, die Grube um den Sternkanal (*x* vergrössert) ist auf das Schönste und Regelmässigste kugelig ausgehöhlt, so dass bei Steinkernen sich zierliche Schraubensteine bilden müssten, aussen sind die Nähte fig. 65 minder vertieft, als vorhin. Sie erreichen eine ziemliche Grösse fig. 66, wobei gewöhnlich auch das Loch *a* mit dem Umkreise der Vertiefung zunimmt. Dagegen haben die feinen kreisrunden Blättchen fig. 67 fünf Pentacrinitenartige Strahlen (*x* vergrössert), um welche sich die Gelenkleisten etwas büschelig gruppiren. Nahrungskanal ausserordentlich fein. Diese mögen daher wohl besser, trotz ihrer Rundung, bei den Pentacrinen ihr Unterkommen finden. Am Bade

Recoaro tab. 107 fig. 68—88 nordwestlich von Vicenza kommen in den Venetianischen Alpen mit Terebratula trigonelloides (Brachiopoden pag. 286) zahlreiche Stiele vor, die den schlesischen ausserordentlich gleichen: fig. 68 und 69 mit ihren groben Speichen sind wahre Muster für liliiformis; fig. 70 mit der grossen glatten innern Scheibe zeigt nur ungewöhnlich kurze feinere Randkerben; fig. 71 mit ganz normaler Kerbung nimmt unten im zweiten Trochiten so plötzlich an Dicke zu, dass sie einem abgestumpften Kegel gleicht; fig. 72 nimmt eine Fassform an; die niedrigere fig. 73 gehört dagegen zu den geschwollenen mit siegelförmiger Vertiefung, worin um einen undeutlichen Stern sich die Kerben Pentacrinitenartig buchten; fig. 74 hat oben eine siegelartige Vertiefung mit glattem Innenfelde, unten steckt dagegen noch ein dünner fünfkantiger Trochit drin, der kaum über den geschwollenen Aussenrand hervorragt; fig. 75 könnte man in der Seitenansicht mit Eugeniacrinus nutans verwechseln, so ungleich eckig ist der geschwollene Rand, dabei rückten die flachen Gelenkflächen beide stark zur dünnen Seite hin, unzweifelhaft in Folge von Missbildung. Auch hier wuchsen die kleinern Trochiten fig. 76 und

77 mehr in die Länge als die grossen, was mit Wahrscheinlichkeit darauf hinweist, dass das fernere Wachsthum später mehr in die Breite ging. Mein einziges zweites Kelchradial fig. 78 gleicht durchaus denen von St. Cassian fig. 8, nur ist es bedeutend grösser, oben gegen die Syzygalnaht schwillt es eben so bedeutend an, die untere Gelenkfläche zeigt seitlich je einen Wulst, die Fransen sind faltig, und unter der Durchbruchsstelle durch einen dicken Mediankiel verstärkt. Das kleine Pentagon fig. 79 ist dagegen unten ganz flach, die Basalia (*x* vergrössert) zeigen aussen Kerben und Gruben für die Anheftung der Säule und dazwischen im Centrum um den Nahrungskanal liegt noch ein auf seiner Fläche etwas rauher Stern, den man gern für Beyrichs innere Basalia nehmen würde, allein er scheint aus einem Stück zu bestehen; die Krausen sind seitlich *s* zwar angedeutet, aber der Durchbruch nicht mehr geschlossen. Ein eigenthümliches Stück liefert fig. 80, mit allerlei unregelmässigen Eindrücken scheinen durch die callöse Oberfläche vier Gelenklinien durch, die obere breite Gelenkfläche mit deutlichem Nahrungskanal hat gebündelte flache Radialstreifen, unten scheint das Stück sich zu schliessen, so dass man es für das Ende halten könnte. Daneben kommen dann ächte Wurzeln vor mit einfacher blattförmiger Ausbreitung, wie bei uns: fig. 81 umfasst unten ein Muschelstück und hat oben ungewöhnlicher Weise einen gekerbten Trichter für den Ansatz des untersten Säulengliedes. Gewisse dünne Säulenstücke fig. 82 unter der Krone weg zeigen, wie bei uns ebenfalls eine Pentacrinitenartige Entwickelung der Gelenkfläche (*y* vergrössert); die grössern Glieder sind geschwollener als die andern, oben *x* treten kleinere Trochiten dazwischen, nach unten *z* werden sie dagegen einander allmählig gleich, und dann schwindet sofort der Pentacrinitencharacter.

Auch an dünnen Silesiacus-ähnlichen Gliedern fig. 83 fehlt es zwar nicht, sie liegen mitten unter den Trochiten des

ächten Pentacrinus dubius tab. 97 fig. 17. 18, allein das Centrum scheint hier entschieden etwas vom ächten Pentacriniten noch an sich zu haben, denn man erkennt darin noch deutlich ein kleines Blumenblatt (*x* vergrössert), um welches sich die zarten Strahlen etwas büschelförmig gruppiren. Sonst sind äusserlich die Säulenstücke fig. 84 vollständig stielrund. Zuweilen zeigen sich jedoch selbst schon an kleinen Stücken fig. 85 fünf vertiefte Narben mit Nahrungskanal (*x* vergrössert), die sich daher mit Encrinus nicht gut vereinigen lassen. In dem 8gliedrigen Entrochiten fig. 86 zeigt sich zwar innen um den Nahrungskanal nichts von Blumenblättern, aber das obere Glied hat vier hufeisenförmige Buchten, worin man deutlich das unterste schmale Hilfsarmglied mit Nahrungskanal erkennt, wie die vergrösserte Narbe *x* darthut. Wie die Alpenformationen überhaupt, so schliessen dann auch die Lager von Recoaro, obwohl ächter Muschelkalk, doch Gebilde ein, die in unsern deutschen etwas Unerhörtes wären. Der kurze hierher gehörige Entrochit fig. 87 hat zwei radialgestreifte Narben *b* und *c* mit Nahrungskanal, dabei besteht das Narbenglied (ob in Folge von Missbildung?) aus fünf im Kreise durch Nähte getrennten Stücken, ein sechstes scheint noch herausgefallen zu sein, wodurch unter der Narbe *a* links die auffallende Lücke entstand. Zum Schluss habe ich noch ein kleines Hilfsarmglied fig. 88 (*x* vergrössert) hinzugefügt, das durch seine starke Einschnürung, Längsrunzeln und zitzenförmig hervorragende Umgebung des Nahrungskanales in hohem Grade auffällt. Obwohl die dunkelfarbigen Kalkmergel von

St. **Cassian** (Bronn's Jahrbuch 1834 pag. 1) unter den gewaltigen oftmals schneeweissen Schlerndolomiten jetzt allgemein höher als der Muschelkalk, zum Meereskeuper gestellt werden, so kommen daselbst doch Dinge vor, die noch lebhaft an Encrinus erinnern. Gleich das grosse Beckenstück

Encrinus **varians** tab. 107 fig. 89 Münster Beitr. Petref.

1841 IV tab. 5 fig. 8, welches ich im Hdb. Petref. 1852 tab. 54 fig. 17 noch mit dem kleineren freilich sehr ähnlichen granulosus fig. 91 zusammen warf, hat von oben auf dem untern Radiale dieselben buchtigen Fransen, wie liliiformis; wenn statt der Durchbruchstelle nur eine Buchtung vorkommt, so mag das in der unvollkommenen Erhaltung seinen Grund haben. Ausserhalb der Bucht in einer herzförmigen Vertiefung (*x* vergrössert) liegen die beiden Nahrungskanäle sehr genähert neben einander, und davor die lange Muskelgrube am Aussensaume einer markirten Leiste, ein zierlicher Kranz von Kerben schmückt die halbmondförmigen Vertiefungen über die der schmale Aussenrand glatt hervorsteht. Der Kelchboden ist ganz flach, und eher nach aussen als nach innen gewölbt. Auf der Wölbung strahlen fünf markirte Rinnen mit den Beckennähten vom Centrum auf die Fransenbuchten zu. Ein median gelegener Buckel vor der Bucht auf der Rinne am untern Gliede ist wohl nur ein zufälliger Auswuchs. Am schwierigsten sind die von den Schriftstellern ganz übersehenen Quernähte der Beckenglieder nachzuweisen, aber bei sorgfältiger Reinigung treten sie als feine etwas unbestimmt verlaufende Linien hervor. Die äussern Ecken der Beckenglieder fallen vor die Mitte der Anschwellungen, welche je zwei anliegende Fransenbuchten verbinden. Dr. Laube (Denkschriften Wien. Akad. 1864 Bd. 24 tab. VIII. *a* fig. 13. *a*) hat sie schon gut gezeichnet. Nach Beyrich's Ansicht würden darunter horizontale Canäle verlaufen, welche die aufsteigenden in den ersten Radialgliedern unter einander verbänden. Es werden dadurch zwischen den Fransen der verschiedenen Glieder zierliche Nischen von dreieckigem Umriss abgegrenzt. Im Perpendikel von der Dreieckspitze auf die Basis gefällt müssten die Nähte der Radialglieder liegen, allein davon sind auf der Innenseite nur selten deutliche Spuren wahrzunehmen. Im Centrum zeigen sich um den feinen Nahrungskanal fünf

Knötchen (*y* vergrössert), welche entweder schon zur Säule gehören, oder die Stelle der innern Beckenglieder vertreten. Auf der Aussenseite *a* geht eine tiefe Höhle hinein, worin zwischen den deutlich sichtbaren fünf Radialgliedernähten noch zwei dünne Säulenglieder sich herausheben: das dem Kelche zunächst gelegene zeigt nur seinen gebuchteten Aussenrand, der wie ein schmaler Ring den folgenden überragt, welcher die complicirten Zeichnungen der Gelenkfläche zeigt, die H. v. Klipstein (Beitr. geol. Kenntn. östl. Alpen 1843 tab. 18 fig. 19. *b*) schon ganz vortrefflich gezeichnet hat; es hebt sich im Gewirr von Knötchen ein glatter Centralstern hervor, von dem fünf Reihen Doppelknötchen zum Rande gehen, und noch lebhaft an Pentacrinitenbau erinnern; daneben fallen fünf kürzere Zwischengruppen gewöhnlich von vförmiger Gestalt. Diese Beobachtung macht es im höchsten Grade wahrscheinlich, dass die Trochiten fig. 92—95 zu diesen Kelchböden gehören: die dünne fig. 92 zeigt die Haupt- und Zwischenknötchen zwar nur einreihig, aber sehr markirt, ein Kreis dickerer Knoten umgibt den Rand, von aussen zeigt sich daher eine schmale Callusartige Erhöhung, welche die Knoten beider Seiten von einander trennt; fig. 93 hat einen dicken glatten Ring, in welchen oben die Gelenkfläche mit einem besondern schmalen Kreise wie eingeklemmt erscheint, während unten dieselbe etwas kleiner nur durch eine Furche sich scheidet; noch dicker wird der Ring in fig. 94, und hier hebt sich oben die viel kleinere Gelenkfläche über den Ring hinaus, während unten die Zeichnung vertieft liegt, wie auf dem grossen dicken Ringe fig. 95, dessen Sculpturen ich nicht ganz klar legen konnte. Letzterer Trochit lässt auf grosse Geschöpfe schliessen. Wenn die Gelenkfläche über den geschwollenen Ring hinausragt, mag wohl immer ein besonderer kleinerer Trochit darauf liegen, gerade wie es auch in der Kelchvertiefung fig. 89. *a* der Fall ist. Es wird dann freilich in der Vetiefung nichts von dem Becken

(Basis) sichtbar, da die Nähte der geschwollenen untern Radialia hart an den äussern glatten Ring herangehen, allein ich kann diesen Ring nicht für Beckentheile erklären. Auch das quergeschliffene Stück fig. 90 in halbgewendeter Stellung scheint die Ansicht zu bekräftigen: hier dürfte in der dünnen Mitte nun jede Spur von Säule fehlen, die drei Striche bezeichnen die Nähte der Basalglieder. Aber wie es bei solchen Dingen zu gehen pflegt, völlige Klarheit ist nicht zu erreichen. Der kleinere

Encrinus **granulosus** tab. 107 fig. 91 Münster Beiträge IV tab. 5 fig. 18. 19, scheint doch wesentlicher verschieden zu sein, als ich früher meinte. Bei sonstigem gleichem Habitus ist das Stielloch unten wie hineingedrechselt, mit kurzem aber steilem Abfall kann man die Nähte der grossen Radiale bis zum Stielrande deutlich verfolgen, und die complicirten Zeichnungen der Gelenkfläche (*y* vergrössert) nehmen den ganzen Kreis ein. Auf der Oberseite sind die Gelenkflächen mit ihren Fransenbuchten noch ganz ähnlich, aber die beiden Punkte der Nahrungskanäle stehen getrennter, und die dreieckigen Nischen zwischen den Fransen verschwanden. Dagegen schwellt die innere Kelchfläche (*x* vergrössert) höher hinaus, in den Ecken zeichnen sich fünf einfache Grübchen, und den Fransenbuchten gegenüber 5 Doppelgrübchen sehr bestimmt aus. Die Vertiefung im Centrum ist grösser, doch kann man darin auch fünf Knötchen wenn schon nicht immer sicher unterscheiden. Trotz der grössern Complicität kann man auf der untern Gelenkfläche *y*, die wahrscheinlich einem in der Tiefe verborgenen Trochiten angehört, fünf Strahlen Doppelknötchen unterscheiden, die neben sich doppelt vförmig geordnete Zwischenknötchen einschliessen, von deren Stellung hauptsächlich die scheinbare Verwirrung herkommt. Die mit Sculpturen überladenen zarteren Trochiten fig. 96 gehören unzweifelhaft dazu, wir finden sie häufig nicht vereinzelt, sondern Paarweis auf einander

sitzend, und nicht selten von eiförmigem Umfang. Einmal mit der Regel vertraut, findet man sich in den überladensten Flächen (*x* vergrössert) zurecht. Auch die kreisrunden sehr gedrängten Glieder fig. 97 mit vielen Höckerchen überdeckt gehören dazu. Ist es auch nicht leicht und sicher, die Masse von Trochiten jener merkwürdigen Fundstätte zu ordnen, so kommen darunter doch Zeichnungen vor, welche dem

Encrinus **Silesiacus** tab. 107 fig. 98—102 ausnehmend gleichen. Münster Beitr. IV tab. 5 fig. 11 und Laube Denk. Wien. Akad. XXIV tab. VIII. *a* fig. 10. *a* stellen sie zwar zum granulosus, doch ist das in höchstem Grade unwahrscheinlich. Die Entrochiten sind häufig gekrümmt, wie der grosse fig. 98, welcher die dichomirenden feinen Streifen mit Knötchen auf der Höhe (*x* vergrössert) in bester Weise zeigt; der kleinere fig. 99 ist ganz gleich gekrümmt und gestreift; in dem zweifachen Trochiten fig. 100 werden die Gelenkrippen zwar grösser, aber die deutliche Knotung auf dem Rücken bleibt; daher mögen auch fig. 101 und 102 hieher gehören, wenn gleich die Glieder bald länger oder kürzer, bald gröber oder feinstrahliger werden mögen. Ebenso unsicher bleibe ich über die Trochiten des

Encrinus **Cassianus** tab. 107 fig. 103—115, wie sie Münster und Laube nannten, zumal da ich immer wähne, dass das Kronenstück fig. 8 tiefern Schichten angehört. Jedenfalls sind diess die kräftigsten Trochiten von allen dort gefundenen, wie uns gleich fig. 103 klar macht, woran der mittlere nicht ganz durchgehende Trochit von keilförmiger Gestalt eine starke Krümmung erzeugte. Die kurzen Speichen am Rande sind roher und unbestimmter, als bei unsrer Muschelkalkform, und im Centrum der glatten Fläche bilden sich um den feinen Nahrungskanal irreguläre Wülste aus. Perlschnurförmig geschwollen sind die beiden Glieder fig. 104, das vertiefte die Naht ausserordentlich, und die Gelenkstrahlen, welche nicht ganz den Rand erreichen, haben etwas eigenthümlich Welliges.

Die markirte Scheibe um den Nahrungskanal hat zarte Granulationen, wie wir sie vom granulosus her gewohnt sind. In fig. 105 heben sich die welligen Rippchen förmlich von dem geschwollenen Ringe ab, als wenn sie einem besondern dünnen Trochiten angehörten, sie sind häufig durch eine Vertiefung gabelig (*x* vergrössert), das Centrum erhebt sich zitzenförmig. Dagegen gleichen die beiden Trochiten fig. 106 einem ächten liliiformis, und dennoch möchte ich sie von den andern nicht ausscheiden. Fremdartiger ist wieder die dünne Platte fig. 107, welche sich wie die Zähne eines Maschinenrades über der callösen Randfläche erhebt. Bei fig. 108 liegen dagegen die Kerben in einer auffallenden Vertiefung, das Centrum hat blos einige unbestimmte Rauhigkeiten. Nun schwillt der äussere Rand immer unförmlicher an, fig. 109 bekommt auf der Oberfläche das förmliche Ansehen eines Siegels mit prächtigen Knötchen im Kreise der ebenen Fläche. In fig. 110 wird der Rand so dick und das Ganze so bizarr, dass man es für einen niedergedrückten Cidariten ansehen könnte, und doch beweist der Nahrungskanal und der wenn schon übermässig enge Kerbenkreis, dass wir einen absonderlichen Trochiten vor uns haben. Allmählig entwickelt sich in fig. 111 um den erhabenen Zitzen ein innerer Kreis von zehn Knötchen, auf das Regelmässigste von der äussern feinern Knotenreihe umringt. In dem kräftigen Stücke fig. 112, woran ein dicker Ring die drei übrigen Trochiten weit überragt, nimmt das Centrum ein granulirter Stern ein, der mit den Sternen vom varians Aehnlichkeit hat, auch die gewöhnlichen Zwischenknötchen fehlen nicht, wodurch ein zehnstrahliges Bild entsteht. Die grosse Scheibe fig. 113 hat innerhalb des Randes auch dicke kurze Strahlen, aber in der Mitte tauchen schwache Granulationen auf, die unregelmässig sternförmig gestellt entfernt an die Zeichnungen von granulosus erinnern. Ist es jedoch schon schwer, solche kleine Unebenheiten genau zu beschreiben, so wird eine treue Darstellung

ohne Photographie kaum möglich. Dagegen haben die drei Trochiten fig. 114, von denen der mittlere sich unförmlich vergrössert, oben und unten eine grosse ganz glatte Scheibe, die blos von feinen Kerben umringt wird; nur mit scharfer Lupe treten um den Nahrungskanal irreguläre Granulationen hervor. In der geschwollenen fig. 115 gleicht das Centrum einem kleinen Seestern in einem Kranze von Knötchen, wahrscheinlich ein Stück aus der Oberregion der Säule. Zum Schluss setze ich noch den kleinen Kelch von Pentacrinites subcrenatus tab. 107 fig. 116 Münster Beitr. 1841 IV tab. 4 fig. 10 hin. Es ist weder Pentacrinit noch Encrinit, eher könnte man an Eugeniacrinus denken. Die hufeisenförmigen schief an den Seiten *s* hinabgehenden Gelenkflächen der untern Radialglieder haben blos eine markirte Querleiste mit einem deutlichen einfachen Nahrungskanal (*x* vergrössert), sonst ist alles glatt, selbst keine Spur von Muskelgrube bemerkbar. Im Kelchgrund der Oberseite *o* nimmt ein markirtes rundes Scheibchen das Centrum ein, von hier gehen *y*förmige Kanäle aus, die sich oben untereinander mit ihren Seitenbögen verbinden, wie bei Encriniten. Der Umfang ist fünfknotig geschwollen, und auf der Unterseite *u* senkt sich die Vertiefung in zwei Treppen hinab: die obere Treppe bildet einen schmalen Ring, welchen die 5 Nähte der Kelchradiale zu durchschneiden scheinen; darunter erscheint dann die Gelenkfläche (*y* vergrössert), welche am Rande einfach gekerbt ist, wodurch sie vielen der Trochiten des vermeintlichen Encrinus Cassianus vollkommen gleichen. Fünf Blätterige Brüche liegen schief auf dem Gipfel der Knoten, den Gelenkflächen genau correspondirend. Die pag. 162 erwähnten

Tesselatae

führen uns ins ältere Gebirge, wo besonders der Kalkstein des Kohlengebirges, der Eifel und von Gothland ausgezeichnete Armcrinoideen hat, während sie in den ältesten Vaginaten-

kalken meist noch keine oder doch nur schwache Arme entwickeln. Der Kelch hat unten zwar auch nur zwei oder drei Reihen von Tafeln, allein damit sind die Arme gewöhnlich noch nicht frei, sondern die Täfelung setzt noch weiter nicht selten bis zum Mundgipfel fort, doch verwirren sie sich oben dergestalt unter einander, dass man sie kaum mehr mit Worten und Zahlen bezeichnen kann. Die Sprache geht nur so weit, als sich Strahlung verfolgen lässt, das Uebrige fasst man unter dem Namen **Kelchdecke** zusammen, worin gewöhnlich der Mund und After getrennt oder vereinigt liegen. Dieser Obertheil pflegt jedoch am unsichersten zu sein, da die wirren Tafeln leichter auseinanderfielen, als die reihenweis geordneten. So wichtig daher auch der Unterschied, mit **freiem** oder **verbundenem** After, für die thierische Organisation erscheinen mag, so blieb er doch für das Bestimmen völlig unpractisch. Wichtiger wird dagegen der Unterschied, ob die Arme mit ihren untern Radien gleich frei vom Kelche sich lostrennen, oder erst nachdem sie noch längere Zeit an den Kelch **gebunden** dessen Oberrand durch ein besonderes complicirtes Tafelnetz übermässig vergrössern. Hier ist die Sprache etwas lästig und erstreckt sich zum Theil nur über minutiöse Glieder, allein so lange sie sich in Reihen (στίχη) ordnen, bleiben sie constant, und verdienen daher mit J. Müller oberhalb der Radialia als **Stichalia** besonders ausgezeichnet zu werden. Als

Modell für die complicirtern Kelche kann man Eucalyptocrinus crassus tab. 107 fig. 117 aus dem Gothländer Kalke von Waldron (Indiana) nehmen: auf der Unterseite *u* sehen wir den Ansatz des runden Stieles mit gekerbtem Rande und sternförmigem Nahrungskanal; darauf folgt das **viertheilige Becken** (basalia), womit die grossen Radialia r^1 in symmetrischer Stellung alterniren. Wie bei den Articulatae folgen fünf mal drei Radialia r^1 r^2 r^3, wovon das dritte r^3 ein Dop-

pelgelenk (axillare) bildet, welches jederseits wieder zwei Stichalia $s^1 s^2$ (Armglieder) aussendet, die alle vier zusammen ein Distichale bilden. Das zweite Stichal s^2 ist wieder ein Doppelgelenk zweiter Ordnung, worauf sich die Arme *a* (Hände) setzen, anfangs einzeilig, dann sich wie beim Encrinus zu zweizeiligen Fingern entwickelnd. Mit den Radialen erster Ordnung r^1 alterniren die Interradiale i^1 (Intercostalia, Zwischenrippenglieder), welche ausserordentlich gross von zehn Platten umlagert oben ein Paar Interradialia zweiter Ordnung i^2 (Interdistichalia, Claviculargliedern) stützen. Diese ragen oben in markirten Rippen hervor, womit ähnliche aber einfache Interpalmaria *p* abwechseln, welche die Arme eines Strahles von einander scheiden, oder bestimmter gesprochen, sich zwischen die Stichalia s^1 s^2 legen und die Arme eines Strahles so trennen, dass in jede der zehn Nischen auf dem Kelchrande ein Paar fällt. Allein soweit auch die Interpalmaria *p* und Interdistichalia i^2 hinaufragen, scheinen selbst die Arme fig. 118 noch nicht frei gewesen zu sein, da sie untereinander und mit den Innenrändern jener Platten innig verwachsen sind. Doch pflegen an den gefundenen Kelchen am Oberrande *d* die Arme gewöhnlich zu fehlen. Es ist nun interessant zu sehen, wie schon an ein und demselben Stück die Täfelchen ändern: denn wenn im Strahle *a* die Stichalen s^1 s^1 mit ihrer Innenseite sich berühren, und das Interpalmare *p* vom Doppelgelenk r^3 gänzlich trennen, so findet im Strahle *b* zwischen *p* und r^3 eine Berührung statt, die Platten s^1 und s^1 berühren sich daher gar nicht. Noch weiter schreitet die Sache im Strahle *c* vor, hier hat sich das Doppelgelenk durch Missbildung in 2 Platten r^3 r^3 zerlegt, wodurch das zweite Radial r^2 scheinbar zum Doppelgelenk wurde, in Folge dessen ruht das Interpalmare *p* mit breiter Naht auf dem rechten r^3. Bei den Actinocriniten fig. 119 wird zwar die Sache noch verwickelter, aber mit unserm Modell fin-

den wir uns leicht zurecht, nur pflegen die fünf Interradialräume nicht gleich zu sein, sondern einer zeichnet sich vor den übrigen durch besondere Platten aus, wovon die Hauptplatte eine Medianstellung einnimmt, und darnach passend Medianplatte *m* heissen könnte. Sie führt zum After, der darüber von mehreren Platten unregelmässig umgeben wird, die man daher auch zusammen unter dem gemeinsamen Namen **Analia** (Azygos inter-radials ungepaarte) zusammenfasst. Der im obern grauen Bergkalke von Tournay in Belgien so häufige Actiocrinus **stellaris** tab. 107 fig. 119 zeigt um die drei Basalia im Centrum sechs grössere Platten, die Miller alle „first Costals“ hiess, allein nur die fünf r^1 führen zu den Armen, die sechste *m*, welche J. Müller (Abhandl. Berl. Akad. 1841 pag. 208) noch interradiale nannte, hat eine ganz besondere Bestimmung und obwohl die übrigen vier Plattenhaufen zwischen den Kelchstrahlen eine ganz ähnliche Stellung haben, so müssen dennoch sämmtliche Interradialia sorgfältig in $4 + 1 = 5$ getrennt werden, wovon die 1 der Medianreihe angehört, welcher unten ein medianer Kelchstrahl gegenüber steht. Unter Umständen kann die Medianplatte den Kelchrändern statt der Fünfseitigkeit ein sechsseitiges Ansehen geben, wie der devonische Platycrinus exsculptus tab. 107 fig. 120 zeigt. Bei diesem weitläufigen Geschlecht mit dreitheiliger Basis *u* sind schon die ersten Radialglieder hufeisenförmig ausgeschnitten. Miller nannte sie daher inconsequenter Weise schon Scapulae, obwohl die eigentlichen Doppelgelenke erst höher liegen. Bei Erfunden des Kohlengebirges schiebt sich keine sechste Platte in den ersten Radialkreis, auf sie will man jetzt die alte Benennung **Platycrinus** vorzugsweise beschränken, während die ältern Species mit dem sechsten schmalern und oben nicht hufeisenförmig ausgeschnittenen Mediangliede von Austin unter **Hexacrinus** zusammengefasst wurden. Bei allen genannten setzen schon mit dem zweiten Kreise unmittelbar über den verschieden-

zähligen Basalia die Kelchradiale ein. Sie sind in dieser Beziehung den Articulatae noch gleich. Nun gibt es aber eine zweite Reihe von Formen fig. 121—124, wo sich zwischen beide untern Kelchreihen, wie beim Marsupites pag. 447, noch interradial gelagerte Interbasalia *s* (Parabasalia, Subradialia), zwischenschieben, wodurch natürlich die untere Kelchregion wesentlich vergrössert wird, weshalb Miller dafür die Benennung **Cyathocrinus** wählte, wofür die Copie von C. tuberculatus fig. 121 (Taxocrinus) aus dem mittleren Uebergangsgebirge von Dudley als Muster dienen kann. Daneben steht **Poteriocrinites** tenuis fig. 122 aus dem Bergkalk der Mendip Hills, welche mit Platycrinus im ersten Radial r^1 die hufeisenförmigen Ausschnitte für die magern Arme gemein haben, und wegen der hohen Basalia, die schon für sich allein einen stattlichen Becher *b* bilden, allerdings eine auffallende Aehnlichkeit mit einem Trinkgefäss bekommen. Durch die constante Fünfzahl der Beckenglieder wird die Alternanz der drei untern Kelchkreise eine sehr in die Augen fallende. Zuweilen jedoch bleibt der untere Kreis sehr niedrig, dann treten die Kelche der ersten Gruppe mit zwei Kreisen wieder näher: so verhält es sich beim devonischen Rhodocrinus crenatus fig. 124 aus der Eifel, hier könnte man das centrale Pentagon mit dem rosettenförmigen Nahrungskanal für das ungetheilte Endglied der Säule halten, so nahm es Goldfuss an gegen Miller, der es für dreitheilige Becken hielt. Ludwig Schultze (Denkschr. Wien. Akad. 1867 XXVI tab. 7 fig. 1) wies darin nun sogar eine Fünftheiligkeit nach, übrigens ist der obere Kelchrand noch über die Stichalia hinaus zu einem förmlichen Netz verwachsen, was bei unvollständigen Exemplaren von der Seite gesehen uns leicht zur Verwechselung mit Actinocriniten führen kann.

Gewöhnlich haben wir es bei der Bestimmung mit unvollständigen Kelchen zu thun, aber schon diese wenigen Kriterien genügen meist: die Basis zwei-, drei-, vier- oder fünftheilig;

der Kelch zwei- oder dreireihig; die Radiale oben frei oder stichal verwachsen; das erste Radial hufeisenförmig ausgeschnitten oder mit gerader Harmoniefläche; die Analia tiefer oder höher eintretend, und im letztern Falle oft schwer zu unterscheiden. Unsere Hauptaufgabe bleibt, diese Verhältnisse klar darzulegen; die Namenertheilung folgt erst in zweiter Linie: so nannte Goldfuss den stark sculptirten Kelch tab. 107 fig. 123 Cyathocrinus geometricus, da er deutlich drei Kelchkreise hat; F. Römer erhob ihn wegen seiner eigenthümlichen Rundung zum Sphaerocrinus, den J. Müller wieder zurück, aber zum Poteriocrinus stellte, da das erste Radial oben nicht gerade ab-, sondern hufeisenförmig ausgeschnitten ist. Sucht man nun nach früheren Verwandten, so stehen Carabocrinus aus dem Trentonkalk und Palaeocrinus aus dem noch tiefern Chazylimestone durchaus schon höchst nahe, dennoch glaubte sie Billings in Canada trennen zu müssen.

Die **Oberseite** des Kelches, die sogenannte **Kelchdecke**, bildet bei vielen Formen (Platycrinus, Actinocrinus etc.) ebenfalls ein starkes Pflaster dicker Kalktafeln, worunter einige sich gern durch besondere Grösse unterscheiden, allein nur selten gelingt es eine Ordnung hinein zu bringen. Oftmals dehnt sich die Decke zu einem meist aber nicht nothwendig fast central gestellten Rüssel (proboscis) aus, und man ist dann geneigt, am Ende desselben eine Oeffnung zu suchen, allein vergeblich. Dagegen sind eine Reihe von Formen bekannt, wo die Oeffnung excentrisch in einem Interradialraum von besondern kleinen Tafeln umgeben sich findet, nur zerfällt die Stelle leichter, als die fester geschlossenen Theile. Diese einzige Oeffnung scheint wie bei gewissen Seesternen Mund und After zugleich zu vertreten. Indessen hat Billings (Geological Survey of Canada 1858 Dec. III pag. 22) die kleineren Seitenlöcher, welche man an der Stelle der abgebrochenen Arme findet, bei Actinocrinus rugosus nach innen verfolgen können,

sie verliefen innerhalb der Kelchdecke eine zeitlang tunnelartig nach oben fort, um dann durch ein zartes Loch in die Leibeshöhle zu treten. Da nun die Arme mit ihren Rinnen auf der Oberseite damit unmittelbar communiciren, so ist es klar, dass durch sie dem Innern des Körpers etwas zugeführt werden kann, Ludwig Schultze (Denkschr. Wiener Akad. XXVI pag. 118) hält sie daher für Gänge, welche nach dem Munde verlaufen, der wie bei Articulaten Crinoideen ebenfalls im Centrum aber unter der Kalkdecke verborgen lag. Dann könnte natürlich die einzige vorhandene Oeffnung nur den After aufnehmen. Bei Cyathocriniden scheint die Kelchdecke schwächer verkalkt zu sein, und man glaubt schon, wie bei Comatula, centralen Mund und excentrischen After wahrgenommen zu haben, daher pflegen die Kelche nach Art der Pentacriniten im Gebirge gänzlich comprimirt zu sein, da die Kelchdecke dem Drucke keinen Widerstand zu leisten vermochte, allein systematisch verwerthen lässt sich diese Eigenschaft zur Zeit noch nicht. Dagegen bieten die

Arme noch ein wichtiges Merkmal: wie vortrefflich zeichnen sich Cupressocrinus und Symbathocrinus durch ihre 5 einzeiligen Encrinusartig geschlossenen Kronenarme aus; beim Canadischen Hybocrinus und Porocrinus erheben sich dieselben aus den hufeisenförmig eingeschnittenen ersten Radialgliedern, gleich fünf gegliederten Mäuseschwänzchen in der Luft spielend. Beim Heterocrinus und Graphiocrinus gabeln sich die 5 Kelchstrahlen zwar zu 10 Armen, aber sie bleiben bis zum Gipfel absolut einzeilig, einem einzeiligen Encrinus ähnlich, während beim Edwardsocrinus die dünnen runden Gabeln in der Luft spielten, da sie gleich dem mehrarmigen Platycrinus aus einem Hufeisen des ersten Radials entspringen. Encrinitenartige Zweizeiligkeit tritt beim Eucalyptocrinus ein, aber wir haben die doppelte Armzahl, 20 statt 10, noch häufiger finden wir Pentacrinitenartige Verzweigung,

nur sind der Mannigfaltigkeiten viel mehr als im jüngern Gebirge. Es ist hier hauptsächlich darauf zu sehen, ob die Glieder ein- oder zweizeilig werden: bei jenen alterniren die Pinnulae, bei diesen verlaufen sie geschlossen, entsprechend dem allgemeinen Gesetz, das wir schon beim Encrinus pag. 462 erörterten. Da hier durch Missbildung in Beziehung auf Armgabelung die merkwürdigsten Fälle vorkommen, so muss dieses Merkmal mit Vorsicht benutzt werden. Ctenocrinus und Mariacrinus zeigen sonderbarer Weise sogar eine paarweise Verwachsung der Arme von der Rückenseite her. Am merkwürdigsten durch seine Armentwickelung ist jedoch der Gothländer Anthocrinus, wo die Kronglieder sich scheinbar in Täfelchen auflösen, die einem Gewebe im höchsten Grade ähnlich sehen. Die

Symmetrie der Kelche hat Hr. Prof. Beyrich (Monatsber. Berl. Akad. Wissensch. Febr. 1871) in neuerer Zeit gründlich geprüft, er gelangte dabei zu dem auffallenden Resultate, dass dieselbe häufig nicht mit der Basis zusammenfällt, sondern beide gegeneinander eine drehende Stellung einnehmen. Bei den Platycriniten, wo man die Sache am leichtesten beobachten kann, war es mir zwar schon längst aufgefallen, dass das kleine unpaarige Beckenglied „nicht nothwendig die Medianebene bestimme“ (Hdb. Petref. 1867 pag. 738), aber ich glaubte darauf kein besonderes Gewicht legen zu sollen. Nun meint Beyrich aber nachweisen zu können, dass bei ächten Platycrinen mit monocyclischer Basis die beiden Symmetrieebenen sich unter $36^0 = {}^1/_{10} . 360^0$ dergestalt schneiden, dass die Symmetrieebene der Basis rechts von der des Kelches liege, wie es tab. 109 fig. 16 zeigt. Bei Hexacrinus findet jedoch eine solche Drehung nicht mehr statt, und bei Geschlechtern mit dicyclischer Basis pflegt das dreitheilige Becken, wenn anders ein solches vorhanden ist, unter dem Stiele verborgen zu sein. Aber auch hier, wo die Sache freilich schwer zu beobachten

ist, wird am Taxocrinus die Drehung durch mehrere Beispiele bestätigt, aber hier liegt, wie das ideale Diagramm tab. 107 fig. 134. *D* klar macht, das mediane Beckenstück umgekehrt nicht links hinten, sondern rechts vorn, bei gleicher Stellung der Medianebenen. Man sieht hier gleich von vorn herein, dass eine Reihe von Fällen möglich sind, Beyrich führt dafür sogar besondere Nomenclaturen ein, auf die ich verweise.

Die **Stiele** sind zwar sehr mannigfaltig, und da man schon bei den Articulaten öfter in Verlegenheit kam, aus ihrer Form auf das Geschlecht zu schliessen, so ist es hier kaum möglich. Daher haben auch die Schriftsteller ihnen bis jetzt weniger Aufmerksamkeit zugewendet, als sie verdienen. Gewöhnlich sind sie frei von Hilfsarmen, oder wenn solche vorkommen, so sind sie unverhältnissmässig gross und stehen vereinzelt. Die grössten schrieb Miller Crinoidea pag. 105 dem Actinocrinus, de Koninck dem Poteriocrinus zu. Man sollte mannigmal meinen, sie könnten auf ihren Gipfeln ebenfalls verkümmerte Kronen getragen haben, doch wurde es noch nie beobachtet, und de Koninck sagt von ihnen finissent en point. Manche Stiele, wie die von Cyathocrinites rugosus mit dicken Wurzeln und Poren sind wahre Leitsterne für die Gothländer Kalke, die man bei Walch und Parkinson schon auf das Bestimmteste wieder erkennt, trotzdem dass sie Goldfuss verwechselte. Gar zierlich sind in der Eifel die fünf Längslinien vom Rhodocrinus quinquepartitus, welche nach Schultze dem Poteriocrinus curtus angehören sollen. Früher meinte man nämlich, dass alle Stiele mit einem grossen Sternloch, selbst im weissen Jura pag. 357, zu den Rhodocriniten gehören müssten. Eine Menge Thiere zeigen unter der Krone geschwollene Zwischenglieder, wodurch die mannigfaltigsten Perlschnurformen entstehen; bei andern ragen einzelne Glieder blos dünn und schneidend über die zwischenliegenden hinaus. Die Grösse des Nahrungskanales fällt noch ganz besonders auf, woraus hervorzugehen

scheint, dass die Stiele überhaupt ein für die weichen Körpertheile wichtiges Anhängsel sein mussten. Daraus erklären sich dann auch die Schraubensteine, welche schon im 16ten Jahrhundert die Aufmerksamkeit auf sich zogen, und nichts als Ausfüllungen (Steinkerne) der Hohlräume solcher grosslöcherigen Stiele sind. Was endlich die

Wurzeln betrifft, so kommen zwar bei den verschiedensten Geschlechtern diese merkwürdigen Organe in einer Grösse und Feinheit der Verzweigung vor, dass sie mit Apiocriniten wetteifern, allein daraus darf man keineswegs schliessen, dass alle ohne Ausnahme auf dem Boden festgewachsen sein mussten. Die Amerikaner bilden uns aus dem Bergkalke von Jowa Massen der mannigfaltigsten Actinocrinitenkronen ab, von Wurzeln sprechen sie nicht, und öfters sieht man auch, dass die Stiele sich wie bei Pentacrinus nach unten verjüngen, ja beim Woodocrinus im Bergkalke von Yorkshire geschieht das so schnell, dass kaum eine Wurzel am Ende erwartet werden darf; von den stiellosen Astylocrinen nicht zu reden. Das

Lager beschränkt sich hauptsächlich auf drei grosse Zonen: der **Bergkalk** unter der Steinkohlenformation liefert die meisten, sie sind von de Koninck (Recherches sur les Crinoides du terrain Carbonifère de la Belgique 1854) ausführlich beschrieben. Um von den Amerikanischen der westlichen Staaten eine Einsicht zu bekommen, ist vor allem zu empfehlen der Report on the Geological Survey of the State of Jowa 1858, wo in Vol. I part 2 James Hall die Kronenmannigfaltigkeit in wunderbarer Pracht wiedergab. Der **Eifeler Kalk** mit der Grauwacke (Devon) bildet die zweite Zone, deren Erfunde besonders durch Goldfuss und J. Müller studirt, von Ludwig Schultze in den Schriften der Wiener Akademie, Mathem. Cl. 1867 Bd. 26 auf 12 gedrängten Tafeln ganz vorzüglich zusammengestellt wurden. Die dritte Zone lagert auf

Gothland und in Centralengland bei Dudley im mittlern Uebergangsgebirge (Ober-Silur), wo die Reste durch die Feinheit ihrer Erhaltung den Kenner nicht selten entzücken. Hall hat in der Palæontology der Geological Survey of New-York in drei Bänden die besten Vorkommen des ganzen Amerikanischen Uebergangsgebirges abgehandelt. Unter dem Gothländerkalke, im Vaginatenkalk lagern nur noch wenige gearmte Crinoideen, es ist mehr das Gebiet der Cystideen, doch hat Billings (Geological Survey of Canada Dec. IV 1859) namentlich aus dem Trenton limestone (Lower Silurian) manches Lehrreiche verzeichnet.

Es kommt bei meinen beschränkten Hilfsmitteln mir entfernt nicht in den Sinn, eine vollständige Darstellung zu liefern, sondern ich will nur mit Zuhilfenahme einiger wichtiger Copien von dem Wesen ein möglichst gründliches Bild dieser sonderbaren Erdbewohner zu entwickeln suchen. Als

Nachzügler könnte man in der Kreide noch den Marsupites betrachten, der durch seine drei fünfzähligen Kelchkreise mit hufeisenförmigen Armausschnitten entschieden noch an Poteriocrinus erinnert: doch fehlen ihm die Analplatten. In dieser Beziehung scheint

Encrinites **ramosus** tab. 107 fig. 125 — 129, welchen Schlotheim (Denkschriften Münchener Akad. 1816 und 1817 Math. Cl. Bd. VI pag. 13) aus den dolomitischen Kalken der Zechsteinformation von Glücksbrunn am Thüringer Walde abbildete, den Bergkalkformen schon näher zu stehen. Schlotheim kam auf den Namen, weil er vermuthete, dass die dort häufigen „ästigen“ Keraphytes anceps l. c. fig. 7 und dubius l. c. fig. 4. 16. 17, welche zu den Gorgonien zählen, die Kronenarme des Thieres sein könnten. Allein von wirklichen Kronenresten findet sich nicht die Spur, wir sehen nur stielrunde Entrochiten l. c. fig. 8—15 mit feinen Gelenkstreifen, die öfter dichotomiren. Wie beim Encrinus kommen auch fig. 129 geschwollene Glieder

vor, und hin und wieder stehen einzelne Narben auf den Trochiten fig. 125 mit Nahrungskanal und Gelenkstreifen, die zuweilen so weit dick im Gestein fortsetzen fig. 128, dass Schlotheim meinte, es könnten darauf ebenfalls kleine Kronen gesessen haben. Von St. Cassian tab. 97 fig. 30—32 nicht zu reden, wo die Nebenarme mehr paarweis auftreten, hat schon Miller vom Cyathocrinus planus im Bergkalk bei Bristol ähnliche Nebenzweige abgebildet, daher hatte man lange gemeint, dass die Stiele im Zechsteindolomit von Humbleton in Nordengland (Hdb. Geogn. de la Beche, übers. von Dechen 1832 pag. 459) zur gleichen Bergkalkspecies gehören. Da nun diese Humbletoner unsern Glücksbrunnern nach Form und Lager vollkommen gleichen (Bronn's Jahrb. 1836 pag. 243), so wurde natürlich auf beide der Name planus eine Zeitlang übertragen. Erst King (Monograph of Permian foss. of England 1850 pag. 51 tab. 6 fig. 15. 16) bekam ein einziges kleines Beckenstück, welches ich in fig. 126 in natürlicher Grösse copire: die fünf Basalplatten im Centrum sind diamond-shaped; damit alterniren fünf supra-basal plates *s*, wovon die mediane (abrachial plate) oben abgestumpft ist, um die Medianplatte *m* fig. 127 (supplementary abrachial) aufzunehmen, welche durch eine kleine Nebenplatte rechts irregulär gemacht zum After führt. Die ersten Radiale r^1 scheinen keinen hufeisenförmigen Ausschnitt zu haben, sondern in gerader Linie zu enden. Damit haben wir im Becken die nothwendigen drei fünftheiligen Kreise und medianen Aftertafeln ächter

Cyathocrinen

(κύαθος Becher).

Sie scheinen statt der Kalktafeln eine mehr **häutige** Kelchdecke gehabt zu haben, und liegen daher gewöhnlich zusammengedrückt im Gebirge. Jedenfalls müssen, wollen wir in der Namenmenge den Faden nicht verlieren, nothwendig

Gruppen gemacht werden, bei welchen nicht jedes kleine Kronen-Täfelchen und jede Armverschiedenheit in die Waagschale gelegt werden darf: typisch für diese Gruppe sollen **drei fünftheilige Kreise** sein, wie es im Bergkalke die Becken vom Cyathocrinus planus fig. 130 und quinquangularis fig. 132 zeigen, doch darf man das nicht zu genau nehmen. Nach dem Netze fig. 131 liegt zwischen den ersten Radialen r^1 nur eine interradiale symmetrische Medianplatte *m*, die Arme sind mager und stecken in hufeisenförmigen Ausschnitten. Ganz denselben Bau hat Poteriocrinus, nur ist gleich die erste Afterplatte irregulär, wie bei der Zechsteinform ramosus, und die harte Kelchdecke dehnt sich zu einem langen Rüssel aus. Die zwei andern Typen aus dem Gothländer Kalke von Dudley tuberculatus fig. 121 und rugosus weichen natürlich von den jünger Formen des Bergkalkes viel wesentlicher ab. Nach den Stielen zu urtheilen gehört rugosus zu der leitenden Gothländerform, die Austin zum Crotalocrinus erhob, so bliebe dann von den Miller'schen Species nur die eine

Cyathocrinus tuberculatus tab. 107 fig. 134 von Dudley, wie sie Murchison (Silurian Syst. 1839 II tab. 18 fig. 7 und Römer Lethaea tab. IV fig. 16 typisch feststellten. Die kleine fig. 133 von Murchison l. c. fig. 6 copirte scheint mit ihrem kurzen Stiele einem fremden Zweige aufgewachsen zu sein. Um daran drei Kelchkreise heraus zu bringen muss das unterste dünne Stück als fünftheiliger Kelch genommen werden, wovon ich mich zwar nicht bestimmt überzeugen konnte, allein aus Millers Zeichnung fig. 121 folgt es zu deutlich, nur fiel sie wie alle Zeichnungen jenes Werkes ein wenig zu roh aus. Der Name soll auf die Knoten der Oberfläche hindeuten. Die zarten Spitzen *c* winden sich spiralförmig ein, was ihnen ein eigenthümliches Ansehen gibt, freilich gehören günstige Exemplare dazu, das genügend bis an das zarteste Ende zu verfolgen. Die dreigliedrigen Kelch-Radiale unten sind am kräftigsten,

jedoch scheint einer davon viergliedrig zu sein. Die 10 Arme (Radiale zweiter Ordnung) sind nochmals dreigliedrig, dieselben gabeln sich zu 20 Händen, welche sich abermals zu gabeln scheinen, wodurch die Finger entstehen, deren sichere Zahl sich nicht ermitteln lässt. Alle Arme, Hände und Finger sind einzeilig, und haben daher in ihrem Habitus noch die grösste Aehnlichkeit mit Pentacrinen, aber die Pinnulæ scheinen sehr schwach zu sein. Als Zwischenradiale treten in den Gabeln der Strahlen etwa drei Platten auf, welche davon aber zum After führen, kann man nicht unterscheiden. Die Krone ist vollständig comprimirt, wie die Seitenansicht *b* darlegt, es muss daher die Kelchdecke weich oder schwachtäfelig gewesen sein. Wie viel Oeffnungen, ob eine oder zwei, darin liegen mochten, wird noch lange unklar bleiben. Da die Zwischenstrahlen untereinander gleich erscheinen, so möchte das für einen centralen Mund sprechen. Ich habe mein einziges Exemplar schon im Handb. Petref. 1867 tab. 70 fig. 11, und Goldfuss hat das Römer'sche Petref. Germ. tab. 58 fig. 6. *A* von der Gegenseite abgebildet. Nach L. Schultze (Denkschr. Wien. Akad. XXVI. 145) soll letzteres statt fünf nur drei Basalia haben, es ward daher zum Subgenus **Taxocrinus** Phillips bei Morris Catalogue 1843 pag. 59 gestellt. Dann bliebe natürlich von den Species des Gründers des Cyathocrinus nichts über! Allein ich meine, wenn der ganze Habitus namentlich der einzeiligen Arme stimmt, so dürfte das unsichere Merkmal, ob der „Cryptobasalia“ drei oder fünf vorhanden sein mögen, nicht wichtig sein. Beyrich pag. 495 meint nun sogar, dass die kleine Zwischenbasalplatte stets rechts von der Medianebene liege, wenn man das Stück von unten ansieht und den After nach oben richtet, wie es das Diagramm *D* darstellt. Schultze (Denkschr. Wien. Akad. XXVI pag. 144) stellte es dagegen symmetrisch dem After gegenüber. Ein ausgezeichnetes geschlossenes Krönchen bil-

det Cyathocrinus pyriformis tab. 107 fig. 141 Murchison Sil. Syst. pag. 672 II tab. 17 fig. 6 von Dudley. Die Basalia sind ganz niedrig, die Arme sollen aber ebenfalls etwas rauh sein, und gaben zum Ichthyocrinus Anlass.

Cyathocrinus **Rhenanus** tab. 107 fig. 135 Römer Verh. Nat. Ver. Rheinl. Westph. 1851 VIII tab. 2 fig. 2 aus der Rheinischen Grauwacke zeigen durch die Gabelung der einzeiligen Arme einen so ähnlichen Typus, dass Goldfuss Petref. Germ. tab. 58 fig. 6. *B* ein Kelchstück mit dem englischen tuberculatus für gleich hielt. J. Müller (Abh. Berl. Akad. 1856 tab. 1 fig. 1. 2) hat ein sehr verwandtes Stück aus dem Eifeler Kalke unter Taxocrinus affinis abgebildet, das dem unsrigen, welches ich schon im Hdb. Petref. 1852 tab. 54 fig. 23 gab, vollkommen gleicht. Die Glieder sind etwas rauh, und die einzeiligen Arme kann man bis zur vierten Gabelung zu 80 Fingern sehr bestimmt an einzelnen Strahlen verfolgen. Dagegen ist unten wenig sicher, das Mittelglied zwischen den zwei Radien dürfte wohl ein verkümmerter Strahl sein. Schon wieder anders ist die Abbildung bei L. Schultze l. c. tab. 4 fig. 2 und 4, der sogar zwei Species machte. In dem copirten Unterende tab. 107 fig. 136 ist die dreitheilige Basis scheinbar sehr deutlich. Ob nun aber unter andern Taxocrinus **Briareus** tab. 107 fig. 137, den ich von Schultze l. c. tab. 4 fig. 1 copire, zum gleichen Geschlecht gehöre, möchte ich bezweifeln. Die Armgabeln gehen hier vielleicht über das Fünffache hinaus, wodurch mehr als 180. Spitzen entstehen würden, was der Name andeuten will. Ungewöhnlich sind die fünf Löcher *g* auf den Gelenkflächen der Säule. Die Ausschnitte der untern Radiale r^1 stimmen eher mit Poteriocrinus, auch wird in der Kelchdecke ein langer Rüssel gezeichnet, der fast bis zum Gipfel der Arme reicht, und bei Cyathocrinen nicht vorkommen sollte. Dagegen gehört Cyathocrinus macrodactylus Phillips Palaeozoic foss.

1841 pag. 29 tab. 15 aus dem Devon von Brushford seinem ganzen Wesen nach zu den Rhenanen, die Gabelung geht über das Vierfache hinaus. Aus dem Amerikanischen Devon bildet Hall nichts Verwandtes ab.

Cyathocrinus **nobilis** tab. 107 fig. 138 Phillips Geology of Yorksh. 1836 II tab. 3 fig. 40 aus dem Bergkalke von Bolland wurde von Miller zum Cyathocrinus tuberculatus gestellt, so ähnlich ist sich die Species vom Gothländer- bis zum Bergkalke geblieben, die man mit vollem Recht als Entwicklungsformen ein und derselben Mutter ansehen könnte. Phillips nannte sie wegen ihrer gleichmässigen Armgabelung Isocrinus, ein Name, den H. v. Meyer pag. 197 einer Abtheilung jurassischer Pentacriniten zugedacht hatte. Daher vertauschte ihn Austin (Ann. Mag. Nat. Hist. 1843 XI. 197) mit Cladocrinus (κλάδος Zweig). Doch da derselbe auch schon von Agassiz, ich weiss nicht wo, vergeben sein sollte, so setzte Phillips endgültig **Taxocrinus** für ihn fest. Später meinte De Koninck (Crinoides Terr. Carbon. 1854 pag. 118 tab. 2 fig. 2) an einem grossen Belgischen Exemplar von Tournay den Mangel von Interbasalia (Parabasalia) fig. 139 nachweisen zu können, er hielt nämlich die centralen Platten *s*, von denen die obere auf die medianen Aftertafeln hindeutet, schon für die ächten Basalia. Freilich ist es nicht ganz gewöhnlich, dass die Aftertafeln schon ihren Einfluss auf die ächten Basalia geltend machten, und da auch beim tuberculatus die drei Kreise schwer zu erkennen sind, so hätte auf den ganzen Habitus mehr Gewicht gelegt werden sollen. Dennoch wird das Stück als **Forbesiocrinus** vom Taxocrinus geschieden. Die Aussenseite der Arme ist rauh, sie winden sich ebenfalls spiral in einander.

Mager und schlankarmig ist Pot. **Egertoni** tab. 107 fig. 140 Phill. Geol. Yorksh. II tab. 3 fig. 39 aus dem Bergkalke von Bolland. Auch hier scheint der mittlere Kelchkreis zu fehlen, dagegen haben die Kelchradiale ungewöhnlicher Weise statt

drei sogar sechs bis sieben Glieder. Das vereinzelte Interradialplättchen könnte auf den After weisen, indess die Zeichnungen sind zu roh und die Beschreibung zu kurz, als dass man wagen dürfte, alles zu deuten. Dass die Kelchradiale so vielgliedrig sein können, beweist auch die schöne Abbildung von Taxocrinus polydactylus tab. 107 fig. 143 M'Coy Synopsis Carb. Lim. foss. Ireland 1862 pag. 178 tab. 26 fig. 7 aus dem Irischen Bergkalke. Wie die deutliche Zeichnung darthut ist die Gabelung der Arme unbestimmt. Trotz der Deutlichkeit zeigt sich keine Spur von Pinnulæ, das fällt in hohem Grade bei der ganzen Sippschaft auf. Die Säule verdickt sich unter dem Kelche plötzlich. Length from the supra-columnar joint to the tip of the fingers, as far as known, three inches and a half. Das sind ungewöhnliche Grössen. Klein ist dagegen Cyathocrinus inaequidactylus tab. 107 fig. 142 M'Coy l.c. tab. 26 fig. 8 aus demselben Bergkalke, die gabeligen Arme sind hier noch schlanker, und wenn man r^1 als das erste Radial nimmt, so kommen sogar neun Glieder bis zur ersten Gabelung heraus. Wir kommen hier nun schon von den typischen Formen ab, und steuern wegen der Ungleichheit der Armglieder mehr dem Poteriocrinus zu. Am schlanksten ist Cyathocrinus **macrocheirus** tab. 107 fig. 144 M' Coy l. c. tab. 25 fig. 8 aus dem Irischen Bergkalke mit einem aus drei Kreisen bestehenden hohen Kelche, worin *b* Basalia, *s* Interbasalia und r^1 Radialia vertreten. Das erste Kelchradius besteht aus 4 Gliedern, dann kommen die schlanken vielgliedrigen Hände, die sich mindestens noch zwei Mal zu 80 Spitzen gabeln. Die Säule (*a* vergrössert) ist fünfseitig, und erinnert dadurch in auffallender Weise an Cyathocrinus quinquangularis Miller Crinoidea pag. 92, woran freilich schon das erste Radial hufeisenförmig ausgeschnitten die schlanken Arme aufnimmt. Es werden wieder keine Pinnulæ gezeichnet. Etwas absonderlich ist

Atocrinus Milleri tab. 107 fig. 145 M'Coy l. c. tab. 25 fig. 20 (α privativum u. τέμνω schneiden) im Irischen Bergkalk soll einen unzerschnittenen Kelch haben, und erst das Doppelgelenk (axillare) mit zwei Armen frei werden. Die zehn Arme zählen blos zwei Glieder, der ganze Habitus gleicht übrigens ächten Cyathocrinen. Daher sprach schon de Koninck die Vermuthung aus, dass die Näthe an der sonst wohlerhaltenen Krone blos nicht hervorträten. Der Stiel perlschnurförmig.

Taxocrinus **interscapularis** tab. 107 fig. 146 Hall Report Geol. Surv. Jowa 1858 pag. 482 tab. 1 fig. 3 im Shaly Limetone der Hamilton group (Devon) von New-Buffalo (Jowa) ist einer der wenigen Amerikaner, der nach seinem Habitus sich hier anschliesst: auf die fünf kleinen Basalplatten *b* folgen sogleich die drei Radialia $r\ ^1r\ ^2r\ ^3$ mit einer grössern Interradialplatte, sodann gabeln sich die Arme mit kleinen Interbrachialplatten in sehr verschiedener Höhe, links oben zum vierten Mal. Pinnulæ sieht man nicht. Diese Beispiele mögen für die **Gabel-armer** genügen. Sie zeigen schon hinlänglich, wie die besten Schriftsteller über die Genus-Stellung in ihren Ansichten auseinander gehen.

Cyathocrinus rugosus tab. 108 fig. 1—7 Miller Crinoidea pag. 90 aus dem mittleren Uebergangsgebirge von Gothland, Oeland, Centralengland, wurde von Austin (Annals Mag. Naturhist. 1842 X. 109, XI. 198) nach seinem glockenförmigen Kelch (κρόταλον Klapper) zum **Crotalocrinites** erhoben, der zusammen mit dem ähnlichen Marsupiocrinites cælatus Murchison Silurian System 1839 II pag. 672 tab. 18 fig. 3 die Familie der Marsupiocriniden bilden soll, wobei man aber nicht an Marsupites pag. 447 der Kreide denken darf: Dorsocentral plates (basalia) fünf; first series of perisomic plates (interbasalia) fünf: second series (erste Radiale) fünf. Letztere nannte Miller inconsequenter Weise Scapularia und

zeichnete sie mit hufeisenförmigem Ausschnitt, was nicht der Fall sein soll. Rays numerous, probably amounting to one hundred. Die Kelche von Apiocrinus scriptus und punctatus Hisinger Lethæa Suecica 1837 pag. 89 tab. 25 fig. 1. 2 sind jedenfalls verwandt, zumal da sie am Klinteberge auf Gothland mit Stielen vorkommen, die Miller zu seinem Kelche rechnete, welchen ich etwas verkleinert und verbessert in fig. 1 copirte.

Die **Stiele** sind von grosser Häufigkeit und wegen ihrer vortrefflichen Merkmale von Bedeutung, denn sie gehören zu den wenigen, welche man auf den ersten Blick wiedererkennt: schon Walch (Naturgesch. Verstein. 1769 II. 2 pag. 136 tab. G. V, tab. G. VI und III Suppl. pag. 201 tab. VII. c, tab. VII. d) bildete sie von 37 mm Dicke aus Gothland ab, fand sie auch unter den Danziger Geschieben, und nannte sie schlechthin **Gothländische Entrochiten**, da nach Klein's Nachricht die „Gothländischen Kalkbrenner oft Stücke einer Ellen lang antreffen.“ Parkinson (Organic Rem. form. World 1808 II pag. 204 tab. 15 fig. 4. 5. 8) beschrieb sie weitläufig unter „Turban Encrinite of Shropshire“, und beide erkannten schon die merkwürdigen Löcher, welche in der Mitte der niedrigen Trochiten die Säulenwände im Kreise durchbrechen. Schlotheim Petrefactk. 1820 pag. 333 nannte die gewarzten fig. 2 Encrinites verrucosus. Sie bilden die interessanteste Abänderung, ihre niedrigen Trochiten (*x* vergrössertes Stück) höher und niedriger werdend drängen sich in gewellten Linien wie nachgiebige weiche Substanz übereinander fort, und auf den breiten Stellen erheben sich dann immer zitzenförmige Warzen mit einem dunkeln Fleckchen. Daher „eignete ihnen Klein ein gewisses Corium, einen häutigen lederartigen Ueberzug in ihrem natürlichen Zustand zu“, was aber schon Walch mit Recht bestritt. Die Gelenkfläche *g* mit grossem fünfseitigem Loche zeigt äusserst feine radiale dichotomirende Streifen, und

wenn man an diesen etwas kratzt, so scheinen dunkelfarbige Röhren durch, welche vom Nahrungskanal zu jedem Warzengipfel strahlen. Miller und Hisinger Leth. Suec. tab. 25 fig. 3. *a* haben diese Abänderung schon gut abgebildet. Andere Stücke fig. 3 zeigen aussen zwar keine Wärzchen, aber desto deutlichere Punkte für Ausgänge von Kanälen, weshalb sie Schlotheim unter varietas **punctata** aufführte, sich auf die deutliche Abbildung bei Schröter (Vollst. Einl. Gesch. Verst. 1778 III tab. 3 fig. 6) beziehend. Die Trochiten sind gleichmässiger, etwas höher und nicht so stark gewellt, die Röhren auf den Gelenkflächen sehr deutlich: ich zähle hier 18 Röhrchen in einem Kreise. Die dünnen fig. 4 haben weniger aber um so stärkere, wie das namentlich auch das Säulenstück fig. 5 zeigt, worin die Nähte der gleichhohen Trochiten zwar schwer zu erkennen sind, desto deutlicher aber die vereinzelten grossen Löcher auftreten. Während man bei den dünnen keine Gabelung bemerkt, kommen bei den dicken gegen das Wurzelende hin zwei- und mehrfache Verzweigungen fig. 6 vor, das Lumen der Zweige wird dafür aber auch feiner als das des Stammes, die Hohlräume sind so bestimmt, dass man darin noch deutlich die Rundung der gelben Schlammerfüllung erkennt. Die Trochiten bleiben in diesem Falle sehr niedrig und so in einander verschlungen, dass man sie meistens nicht verfolgen kann, nur leitet uns von Zeit zu Zeit eine zartgezahnte Linie, die Grenze der Gelenkflächen bildend. Erst wenn die Stücke stark auswitterten, wie fig. 7 mit Wurzelanhängen, dann sieht man deutliche Querreihen grober gedrängter Nadelstiche, die ein und demselben Trochiten angehören, und dazwischen ziehen sich ein oder zwei Nähte durch, die sich auch wohl auskeilen. Zwei Nähte zeigen jedenfalls auf Zwischentrochiten hin, die keine Kanäle haben. Miller Crinoidea pag. 90 fig. 4 gibt von den dünnern Wurzeln eine gute Vorstellung, der Nahrungskanal ist zwar sternförmiger, als

bei unsern Gothländer Bildern, allein das mag wohl nicht von Wichtigkeit sein.

Goldfuss Petref. Germ. pag. 192 tab. 59 fig. 1 hat eine Menge Stiele aus dem Eifeler Kalke unter Cyathocrinus rugosus abgebildet, die es offenbar nicht sind, nur einer fig. 1 hat mit der variatio verrucosa Aehnlichkeit, stammt daher vielleicht nicht aus der Eifel. Wie weit man in den Gothländer Kalken die Trochiten hierher beziehen soll, kann man natürlich in Sammlungen nicht entscheiden, doch möchten die drehrunden fig. 8 mit sehr niedrigen aber dennoch ungleichen Trochiten (*x* vergrössert) noch daher gehören, da man auf der Gelenkfläche noch deutliche Kanalfurchen sieht, wenn schon aussen die Poren leicht verkannt werden. Die scheibenförmigen Trochiten sind abwechselnd etwas dicker, und über diese dicken zieht sich eine knotige Erhabenheit fort. Hisinger Leth. Suec. tab. 25 fig. 3. *d. e* stellt nun sogar noch die grosslöcherigen **geringelten** (annulati) fig. 9.10 dazu, an denen ich keine Kanäle mehr entdecken kann. Die Ringe ragen stark hervor, und wahrscheinlich wechselt dazwischen noch ein schmalerer Trochit ab. Wie fig. 10 zeigt, wiederholte sich innen die gleiche Ringelung. In fig. 11 treten zwar die Ringe nicht mehr so stark auf, aber die Zwischentrochiten sind deutlich, und es macht sich auf den dickern schon etwas Knotung geltend. Diese Knotung erscheint nun in fig. 12 sehr deutlich, die Ringelung lässt nach, und es fehlen die schmalern Zwischenglieder. Solche dicke Ringelung hat offenbar Goldfuss verleitet, in derEifel ebenfalls den rugosus finden zu wollen, aber schon der kleinere Nahrungskanal stimmt damit nicht gut. Die Sache ist wichtig, wegen des merkwürdigen

Anthocrinus Loveni tab. 108 fig. 13 J. Müller Abh. Berl. Akad. 1853 pag. 67 tab. 8 (ἄνθος Blume), der auf Gothland mit rugosus zusammen vorkommend sich durch seine **scheibenförmigen** (disciformes) Säulenglieder bestimmt unterscheidet.

Oben sind die Trochiten zwar etwas ungleich, aber kaum ein Zoll nach unten werden sie vollständig gleich. Der fünfseitige Nahrungskanal *a* ist klein, und zwischen den feinen Radialstrahlen bemerkt man keine Röhrchen, doch möchte ich deren Anwesenheit keineswegs ganz läugnen. Müller hat mit besserm Material ausgerüstet die Sache schon gut dargestellt: es sind 3 Kelchkreise deutlich vorhanden, auf dem obern, den ersten Radialgliedern, erheben sich vier Armgruppen, in eigenthümlicher Weise zu einem Armnetz verzweigt, welches Müller mit Blumenblättern verglich. Diese Blätter schlingen sich nach der Müller'schen Darstellung spiralförmig in einander, während sie unten, wie der Querschnitt *b* von meinem einzigen leider ziemlich schlecht erhaltenen Exemplare zeigt, sich seitlich kaum mit den Rändern decken. Man kann auf solchen Bruchstellen noch sehr bestimmt die Arme zählen und sehen, dass die Glieder der Netze langen Stäben entsprechen mit Nahrungskanal und innerer Rinne (*x* vergrössert). Müller konnte daran sogar noch die kleinen dolchförmigen Pinnulæ *p* nachweisen. Sowohl längs der Krone als im Querschnitt lässt sich die Lage der Arme Nro. 1—4 noch bestimmt an dem Absatz der Falten verfolgen, nur Nro. 5 hinten ist etwas stärker zerrissen. Der Verlauf der Armglieder hat unten am Ursprung (*a* zweifach vergrössert) noch entschiedene Aehnlichkeit mit gewöhnlichen Kronen: das zweite Radial r^2 bildet ein kleines Dreieck, welches die dritten Radiale r^3 von einander trennt. Müller lässt letztere in der Median linie über dem kleinen Dreiecke des 2ten Radials sich berühren was bei meinem Stück nicht der Fall ist, aber wahrscheinlich keine Wichtigkeit hat. Die beiden dritten Radialglieder bilden jedes für sich ein Doppelgelenk mit ungleichen Gelenkflächen: innen zwischen r^2 und r^3 setzen sich die beiden kleinen Arme keilförmig auf, indem sie sich zugleich noch mit auf das zweite Radial stützen, die Aermchen bestehen aus je zwei Gliedern

welche sich von einer durch Punkte markirten Stelle aus zu Händen spalten. Die breitern äussern Arme theilen sich ebenfalls nach zwei Gliedern, aber zu je zwei ungleichen Händen, nämlich breitern äussern und schmalern innern, so dass im Ganzen auf einem Strahle die vier Arme sich alsbald zu acht Händen zerlegen. Das weitere Verfolgen der Gabelung hat zwar seine Schwierigkeit, aber an einer Stelle sehe ich, fig. 13. *a* rechts, nach drei Gliedern abermals eine Gabelung. In fig. 13. *y* habe ich eine Parthie aus Mittelregion ($^3/_2$ mal vergrössert) dargestellt: die Aermchen laufen hier noch alle parallel nebeneinander, bis sie sich je an einem Doppelgelenk, die ich dunkel hielt, spalten und dann etwas feingliedriger wieder in Reihen fortlaufen. Zwischen je zwei Doppelgelenken scheint eine ungerade Zahl meist 7 Glieder zu liegen, während sonst die Zahl gerade zu sein pflegt. Von einer seitlichen Verbindung der Glieder bemerkt man nichts, sondern wenn die Seiten blos liegen *s*, so sind sie glatt, ohne sichtlichen Kanal, nur innen lagert sich das Gewirr der kurzen Pinnulen. Anders machen sich die Gelenkflächen *g*, da zeigt sich ein deutlicher Nahrungskanal, innen eine deutliche Furche, an deren Gabeln die kleinen Pinnulæ herumliegen, über deren Zahl und Anheftung sich freilich nichts sicheres sagen lässt. Die Punkte, welche Müller so bestimmt hervorhebt, sind nicht überall, sie drücken nur freie Zwischenräume aus, wie unsere starke Vergrösserung *A* zeigt. Häufig correspondiren die Glieder nebenliegender Aermchen mit einander, doch kommen auch Stellen fig. 13. *z* (zweifach vergrössert) in der Mitte der Blätter vor, wo sie im Quincunx stehend mit einander alterniren, fehlen hier auch die Punkte, so zeigen die Plättchen doch aussen scheinbar zackige Nähte, aber die Gabelung geht fort, denn während wir unten 6, so zählen wir oben 9 Reihen, welche durch die drei dunkeln Doppelgelenke erzeugt wurden.

Man hat nun freilich aus Crotalo- und Anthocrinus beson-

dere Familien gemacht, aber Familien ohne Familienglieder. Es sind eben markirte Species in der grossen Cyathocrinen-Gruppe. Auf einem andern Extreme stehen die

Simplices tab. 108 fig. 14 mit zehn einzeiligen Armen, deren drei Kelchkreise zwar nicht immer nachgewiesen werden können, die aber in ihrem sonstigen Habitus etwas sehr Uebereinstimmendes haben. Ich beginne immer mit dem kleinen

Cyathocr. simplex tab. 108 fig. 14 von Dudley, welchen ich schon wegen seines Lagers im Handb. Petref. 1867 tab. 70 fig. 10 für Actinocrinites simplex Murchison Sil. Syst. 1839 II pag. 673 tab. 18 fig. 8 hielt, der nur grösser ist. Die Austin (Ann. Mag. Nat. Hist. 1843 XI pag. 205) erhoben ihn zum **Phoenicocrinus** (φοίνιξ Palme). An unserem Exemplar sind mehrere Arme am Gipfel ganz, sie endigen dann mit einer stumpfen Spitze (*x* vergrössert). Die Pinnulæ sind deutlich zu sehen, aber es sind ihrer wenigstens so viel als Armglieder, sogar noch einige mehr, und Murchison zeichnet in seinem grössern Stück etwa doppelt so viel als man Glieder zählt. Das ist gegenüber den Articulatæ eine auffallende Erscheinung. Von unten *u* meine ich fünf Basalia zu sehen, die mit den ersten Radialgliedern alterniren, dann würde der dritte Zwischenkreis fehlen, das obere abgestumpfte Glied würde auf den After leiten. Doch ist es bei so kleinen Dingen, deren Nähte verwischt sind, eine eigene Sache, alles haarscharf wieder erkennen zu wollen.

Carpocrinus (καρπός Frucht, Handwurzel) J. Müller Abh. Berl. Akad. 1841 pag. 208 wurde auf Actinocrinites tesseracontadactylus Hisinger Leth. Suec. pag. 90 tab. 25 fig. 4 von Gothland gegründet. Man begreift nicht, wo die 40 Finger stecken sollen, das Stück gehört vielmehr zu den einfachsten Zehnarmern, wie unsere Copie fig. 16 zeigt, woneben ich links fig. 15 das Wesentliche des englischen Phoeni-

cocrinus von Dudley gesetzt habe. Derselbe zeigt zwar ausser den vier Interradialplatten noch zweimal ein kleines Interbrachiale, welches dem Schwedischen zu fehlen scheint, doch darf darauf kein Gewicht gelegt werden. Mit Rücksicht auf das gleiche Lager wird es sogar schwer, darin nur verschiedene Species, geschweige denn Geschlechter sehen zu sollen. An der schwedischen Zeichnung fehlt die Basis, wir sehen blos die drei Radialia mit vier Interradialplatten zwischen den sichtbaren Radialen. Müller ertheilte ihm 3 Basalia, wie bei Actinocrinen, während man bei dem englischen simplex deren fünf annehmen möchte. Wenn alles Andere so vortrefflich stimmt, so können auch diese schwankenden Zahlen 3 und 5, in deren Bestimmung man sich so leicht täuscht, keinen wesentlichen Unterschied bedingen. In

Nordamerika kommen eine ganze Reihe zehnarmiger vor, worunter die einfachsten aus dem ältern Uebergangskalk der Hudson-River Group von Hall (Palaeontol. New-York 1847 I pag. 278) schon längst den Namen **Heterocrinus** (ἕτερος irregulär) erhielten, weil die fünf Beckenknochen „somewhat irregular“ sein sollen. Schon die Copie des kleinen Heterocrinus simplex tab. 108 fig. 17 aus dem Blue limestone von Cincinnati zeigt die wesentliche Uebereinstimmung. Hin und wieder soll sich das untere Radialglied in ein kürzeres und längeres spalten, so dass statt drei vier kommen, das sind jedoch nur unwichtige Veränderungen. Billings (Geol. Surv. Canada 1859 Dec. IV pag. 48 tab. 4 fig. 5) führt einen Heter. Canadensis aus dem Trentonkalk von Montreal von der höchsten Aehnlichkeit auf, namentlich scheint auch die Zahl der Pinnulæ die der einreihigen Glieder noch zu übertreffen. Freilich wird dann der Geschlechtsname auf mehr als zehnarmige angewendet, was ich jedoch nicht des weitern verfolgen kann. Werfen wir von hier nun den Blick auf

Graphiocrinus encrinoides tab. 108 fig. 18 de Koninck

Crin. terr. carbonif. 1854 pag. 117 tab. 4 fig. 15 aus dem argile carbonifère supérieure de Tournay, der sonderbarer Weise mit einem Pinsel (γραφίον) verglichen wird. Wenn zwischen den fünf schmalen Basalia statt drei nur zwei Radialia auftreten, so fällt das zwar auf, aber jedenfalls ist die Sache nicht so wichtig, um darnach gleich neue Geschlechter zu gründen, denn die zehn einreihigen Arme sind im Uebrigen so normal, dass ein Darwinianer sie ganz wohl noch als Entwickelungsform der ältern ansehen könnte. Der kleine vereinzelte Interradialknochen führt vielleicht auf die Lage des Afters. Die allernächste Verwandtschaft besteht offenbar mit **Scaphiocrinus** simplex tab. 108 fig. 19 Hall Geol. Survey Jowa 1858 I pag. 550 tab. 9 fig. 10 (σκαφίον Näpfchen) aus dem Bergkalke von Burlington. Auch hier sind nur zwei Kelchradialglieder, welche mit den fünf scheinbaren Beckenplatten alterniren, doch soll darunter noch ein weiterer Kreis 5 kleinster Basalia verborgen sein, so dass das sichtbare Becken, wovon eine Platte *s* oben abgestumpft die zum After führende Medianplatte *m* trägt, den Subradialplatten (parabasalia) entsprechen würde. Da über *m* noch mehrere andere Täfelchen folgen, so könnte die Kelchdecke vielleicht mehr kalkiger Natur sein, als bei den andern. Die Armglieder sind keilförmig, aber einfach. Bezüglich der beiden Radialglieder ist Scaph. internodius fig. 20 Hall l. c. tab. 25 fig. 2 aus dem Kaskaskia Limestone von Illinois zu vergleichen, woran das zweite Kelchradial mit Doppelgelenk eine solche Höhe erreicht, dass es aus zweien verwachsen sein könnte; übrigens werden daran nun wirklich drei Kelchkreise sichtbar. Die Arme anderer Species mit ganz verwandter Kelchbildung gabeln sich dann wieder, wie Scaph. scoparius fig. 21 Hall l. c. tab. 25 fig. 3, ohne dass man geneigt würde, sie von den einfacherarmigen zu trennen. Hier treten dann auch äusserlich die drei Kelchkreise ins Auge. Dasselbe gilt vom

Agassizocrinus, welchen Troost dem verstorbenen Agassiz zu Ehren benannte. In demselben Kaskaskia Limestone gelegen zeigen sie zwar auch nur zwei Radialglieder, aber von den drei Kreisen tritt schon der untere lang hervor, wie unsere Copie von Agass. gibbosus fig. 22 Hall l. c. tab. 25 fig. 6 darthut: denn hier stehen offenbar Basalia und Subradialia links unter den zwei Radialgliedern, wovon das zweite bereits Doppelgelenk. Die Afterstelle ist über der Medianplatte durch schief gelegene Täfelchen angezeigt, wie es namentlich bei Poteriocrinus gern vorkommt, woran auch der Habitus des untern Radialkreises erinnert, doch fehlt für diesen der hufeisenförmige Ausschnitt. Daselbst kommt auch **Zeacrinus** Troost Proceed. americ. assoc. advanc. of science 1849 pag. 61 vor, die gewöhnlich mit mehrfach gespaltenen Armen auftreten, doch hat Zeacr. maniformis fig. 23 Hall Geol. Surv. Jowa 1858 I tab. 25 fig. 8 von Kaskaskia blos 10 einfache Arme. Er wurde früher selbst von den Amerikanern Cyathocrinus genannt. Auch hier sind zwei Kelchradiale gewöhnlich, obgleich gelegentlich wohl mal drei vorkommen, und wie das nebenstehende Diagramm zeigt verkümmerte sogar der eine Arm links neben den Aftertafeln, so dass statt 10 nur 9 Arme vorhanden sind. Man würde hier nach dem äussern Ansehn nur zwei Kelchkreise annehmen, allein im Centrum liegt ganz unter der Säule versteckt noch ein kleiner fünftheiliger Stern, der für das eigentliche Becken (basalia) gehalten wird. Wir kommen hier öfter bei schlecht erhaltenen Exemplaren in denselben Zweifel wie bei Encrinus liliiformis pag. 454, wo auch über die zwei Basalkreise keine vollkommene Klarheit gewonnen werden konnte. Nur hing dort nichts davon ab, hier dagegen werden besondere Geschlechter darauf gegründet. L. Schultze (Denksch. Wien. Acad. 1867 Bd. 26 pag. 151 tab. 7 fig. 2) meinte auch einen Zeacr. excavatus tab. 108 fig. 25 im Eifeler Kalke bei

Kerpen entdeckt zu haben, auch hier ist von den drei fünftheiligen Kelchkreisen der vermeintlich erste innen nicht sichtbar, es sind „Cryptobasalia, welche ganz in der trichterförmig vertieften Kelchbasis liegen.“ Selbst von den mittlern Subradialien treten nur vier noch so eben mit ihren gleichschenklichen Ecken hervor, dagegen entwickelt sich die fünfte *s* zu einer langen medianen Platte, welche auf das Afterloch führt, sie schiebt sich zwischen die fünf ersten Radialglieder ein, und hilft somit wie bei Hexacrinus zum Kelchrande beitragen. Jedes Kelchradial hat hier nach der Regel wieder drei Glieder, die Spaltung zu 10 Armen und 20 Händen scheint bestimmt zu sein, erst mit den Fingern treten Unregelmässigkeiten ein.

Im Gothländerkalke ist der regulär gebaute Cyathocrinus pyriformis tab. 107 fig. 141 schon von Conrad (Journ. Acad. Nat. Sc. Philadelphia 1842 VIII. 279) zu einem Subgenus **Ichthyocrinus** (Fischkrinit) erhoben, das auch in der Niagara Group von Nordamerika vortrefflich vorkommt. Die herrliche Krone des Ichth. laevis Hall Palaeont. New-York II tab. 43 fig. 2 von Lockport erreicht die Grösse eines Hühnereies, gabelt sich auf das Gleichmässigste zu 10 Armen und 20 Händen, die oben mit einem zierlichen Kranze von 40 kurzen Fingern umsäumt sind. Das Diagramm tab. 108 fig. 24 des Ichth. Burlingtonensis von Hall (Report Geol. Surv. Jowa 1858 pag. 558) entlehnt, gehört dem Kohlenkalkstein an, es zeigt sehr schön, wie mager die ganze Beckengegend zwischen den fünf dreigliedrigen Kelchradialen wird. In der fünftheiligen Basis fig. 24 *B* des I. laevis von Lockport bemerkt man um den Nahrungskanal noch Eindrücke von drei Platten (a tripetalous impression or three undeveloped pelvic plates), die man als einen dritten Kelchkreis deuten könnte. Sonst aber sieht man keine Spur von Interradialen oder Tafeln, die auf einen After führen könnten.

Wohl aber ist das bei dem ähnlichen Begleiter **Lecanocrinus** macropetalus tab. 108 fig. 26 Hall Palaeont. New-York II pag. 199 fig. 45 fig. 1 (λεκάνη Becken) von Lockport der Fall: hier ragen unter den Subradialen *s* nicht nur die drei Basalia hervor, sondern zwischen den ersten Radialgliedern r^1 zeigt sich auch eine grosse Medianplatte *m*, welche sich auf ein medianes *s* stützt und rechts unten noch eine irregulär gelagerte Platte hat. Die Spaltung der Arme ist unsicher, und scheint nicht so weit, als bei Ichthyocrinus zu gehen, da sich auf der Oberseite *o* statt 40 nur 20 Finger aber in gleicher Regelmässigkeit einbiegen. Bei allen diesen Unterschieden bleibt es bemerkenswerth, dass zwei zusammenlagernde Geschlechter so vieles gemein haben, dass man schwankt, ob man sie nicht in einem Subgenus vereinigt lassen soll. Im **Bergkalke** von Tournay unterschied de Koninck (Crin. terr. carb. 1853 pag. 112 tab. 2 fig. 1) einen **Mespilocrinus** Forbesianus tab. 108 fig. 28, der mit seinen eingekrümmten Armen allerdings einer runden Frucht gleicht. Die Arme gabeln sich zwar, aber sehr unbestimmt, und unten in dem etwas vorragenden Becken werden ebenfalls drei Glieder angenommen; dann folgen die grossen Subradiale *s* des zweiten Kreises, wovon eins median gelegen oben breit abgestumpft die zum After führende Medianplatte *m* trägt; um diese krümmen sich oben die auf dem dritten Radial r^3 gegabelten Arme. L. Schultze (Denkschr. Wien. Acad. XXVI. 152) meint nun, dass dieser trotz seiner verkümmerten irregulären Arme zum Lecanocrinus gehöre und fügt dazu noch eine seltene devonische Species Lec. Römeri tab. 108 fig. 27 von Kerpen, woran die Gabelung zu 20 Endspitzen doch schon viel ähnlicher dem Amerikanischen ist. Die drei Kelchplättchen, wovon zwei grösser sind als die dritte, liegen unter der Säule verborgen; aussen werden nur die Subradiale *s* sichtbar, von welchen das median gelegene wie-

der eine Platte *m* trägt, die zum After führt, und rechts unten noch einen kleinen irregulären Knochen neben sich hat. Bemerkenswerth bleibt es immer, dass in so fernen Gegenden und verschiedenen Lagen solch analoge Structur sich auf das Bestimmteste wiederholen kann.

Woodocrinus macrodactylus tab. 108 fig. 29 de Koninck (Rech. Crinoid. terr. carbonif. Belgique 1854 pag. 209 tab. 8) von E. Wood im Bergkalke von Yorkshire entdeckt mit 3 fünftheiligen Kelchkreisen und 10 Armen endigen sehr bestimmt mit 20 pinnulirten Händen. Sie haben wie die meisten der vorigen im Bergkalke nur zwei Radialglieder. Auf unserer Figur, wovon ich schon im Hdb. Petref. 1867 tab. 70 fig. 14 einen Strahl gezeichnet habe, liegen zwei Individuen *A* und *B* neben einander. Individuum *A* von der Seite zeigt die Medianplatten, welche zum After führen, aber darin eine bestimmte Regel zu finden, ist nicht möglich, die Platten scheinen oben immer kleiner zu werden, und sich dann wie bei Pentacrinen auf dem Scheitel allmählig zu verlieren. Die beiden Radialglieder r^1 r^2 liegen klar da, aber die übrigen Kelchplatten sind zu stark verschoben, als dass sie sich ganz sicher deuten liessen. Desto vollständiger liegt der Kelch *B* von der Gegenseite: das fünftheilige Becken mit der Stielgrube hebt sich so stark heraus, dass es auch von der Seite über dem Stiele sichtbar wird; von dem zweiten Kreise, den Subradialia *s*, liegen ebenfalls vier vor, mit welchen drei erste Radialglieder r^1 alterniren, *s* und r^1 sind entgegengesetzt fünfseitig, nur hinten zur Afterseite hin findet auch hier wieder unangenehme Störung Statt, es treten da noch (ausser den vier *s*) drei ungleiche Knochen an den Beckenrand heran, wovon der grosse das fünfte Subradial vertreten dürfte, während die beiden ungleichen kleinern schon zur Aftergruppe gehören. Die meisten der Arme haben zwischen den Doppelgelenken 7 Glieder, einmal kommen 5 und einmal 8 vor.

Dieses achtgliedrige (*B* rechts) habe ich lange missdeutet, und gemeint der Arm zähle 15 Glieder, bis ich mit vieler Mühe mich von der Wahrheit überzeugen konnte. Die 20 Hände gleichen zugespitzten Fingern, und erinnern durch ihren Habitus an die von Ichthyocrinus, sie sind ganz wie bei Pentacrinen auf beiden Seiten pinnulirt, und diese Pinnulae (*x* vergrössert) alterniren, entsprechend der gewöhnlichen Regel. Wenn de Koninck l. c. tab. 8 fig. 1 *d* eine so klare Figur ohne Alternation gibt, so beruht das wohl nur auf Täuschung, die bei ungereinigten Stücken so leicht möglich ist. De Koninck zeichnet die Handglieder auch viel kürzer, ich zähle etwa 40 auf eine Handreihe, wo dort 65—70 angegeben werden. Selbst die etwas keilförmige Gestalt zeigt sich namentlich nach oben sehr deutlich, und nur die breiten Enden tragen Pinnulae. Die **Säulen** sind etwas perlschnurförmig, und verdünnern sich nach kurzem Verlauf in auffälligster Weise, viel schneller als Pentacrinus, denn die Säule *a*, zu *A* gehörig, ist nach kaum 2 Zoll Entfernung von der Krone schon auf mehr als die Hälfte zusammengeschrumpft; *b* zu *B* gehörig ist schon noch dünner. Der Krone bei de Koninck l. c. tab. 8 fig. 1. b, von derselben Grösse, wie unsere, hängt nur eine Säule von etwa 6 Zoll an, und scheint hier schon ganz aufzuhören. Solche Stiele gleichen einem Rattenschwanz, nur ein Paar (3) gegliederte Hilfsarme hängen daran, wie auch bei *h* ein ähnliches liegt.

Dimerocrinus icosidactylus tab. 108 fig. 31 *AB* Murchison Sil. Syst. tab. 17 fig. 5 (διμερής zweitheilig) aus dem mittlern Uebergangsgebirge von Dudley hat nach Art der Muschelkalkenkriniten wieder **zweireihige** Finger, worauf der Name hindeuten will, weil bei Cyathocrinen einreihige Armbildungen durchaus vorherrschen. Sie stimmen dadurch mehr mit Actinocriniden, wofür sie Phillips bei der Creirung des Subgenus auch hielt, allein nicht blos die freie Gabelung

der Arme und die Art der Kelchbildung scheint sie aus der Gruppe auszuscheiden, sondern namentlich auch der Mangel eines kalkigen Kelchdeckels. An meinem Exemplare, von dem ich schon einen Strahl im Hdb. Petref. 1867 tab. 70 fig. 12 abbildete, sieht man mit Mühe unten die Spuren eines Beckens, worauf die langen dreigliedrigen Kelchradiale folgen, zwischen welchen eine Gruppe von etwa fünf grössern Interradialplatten liegt. Die kurzen Arme auf dem Doppelgelenk erster Ordnung haben nur zwei Glieder, sind daher sehr kurz, dann folgen einreihige Hände mit wenigen durchgehenden Platten, die sich dann bald, wie bei Encrinus, zu alternirenden Fingergliedern gestalten. Eine Interbrachialplatte tritt deutlich auf, indessen ist auf deren Da- oder Nichtdasein wohl nur geringes Gewicht zu legen. Die englische laconische Beschreibung und noch schlechtere zugehörige Abbildung macht es schwer, sich über das Geschlecht genügend zu unterrichten. Die Pinnulae der Finger (*x* vergrössert) zeigen sich in Masse, sie sind langgliedrig, und stehen in gedrängten Reihen, natürlich kommt auf jedes Fingerglied eine Pinnula. Ich habe oben *B* das Stück angeschliffen, und kann da nicht blos die 20 Punkte der Arme ziemlich sicher verfolgen, sondern man sieht auch, wie die Pinnulae (*x* vergrössert) nach innen sich peitschenartig verbreiten und in einander schlingen. Jede der Peitschen bildet, entsprechend den alternirenden Pinnulen beider Seiten, einen Doppelzug. Phillips wendete den Geschlechtsnamen zunächst auf eine zweite Species Dim. decadactylus tab. 108. fig. 30 Murch. Sil. Syst. tab. 17 fig. 4 desselben Lagers an, woran der Kelch mit seinen grossen Interradialplatten etwas deutlicher in die Augen springt: wir haben auch hier über den Beckenplatten drei deutliche Radialglieder, sodann zweigliedrige Hände, die sich dann sofort zu zehn zweitheiligen Fingern spalten, und daher in Beziehung auf Zahl vollständig

mit Encrinus stimmen. Das einzige Unterscheidungsmerkmal würden dann die grossen Interradialplatten sein, die ohne Zweifel wenigstens vier Mal wiederkehren, und nur das fünfte Mal in der Medianlinie eine etwas andere Gestalt annehmen werden. Sehr verschieden davon ist nun freilich

Dimerocrinus **oligoptilus** tab. 108 fig. 32 Pacht Verh. K. Russ. Miner. Gesellsch. 1853 pag. 339 aus den Salzquellen führenden Devonischen Kalken am Flusse Schelon im Porchow'schen Kreise des Gouv. Pskow, der den englischen entgegen auf drei Tafeln ganz vortrefflich secirt ist. Man sieht auch hier, dass zwischen den sparsam pinnulirten Armen, worauf der Name (ὀλίγος wenig, πτίλον Feder) anspielen will, keine festere Kalkmasse den Körper des Thieres von der Oberseite umschloss. Unten *u* am Kelche keilen sich zwischen die grossen Radiale die schmalen 5 Kelchglieder ein, nur eins davon, das median gelegene obere bricht durch und weist auf eine wirre Menge kleiner Platten zum After hin. Die andern vier Interradialräume sind nur mit einer grössern Interradialplatte *i* versehen. Ist auch bei dem englischen nicht alles gleich, so mag doch wenigstens es ähnlich sein. Die zehn Arme zeigen nun aber drei Glieder, und die vermeintlichen 20 Finger (Hände) sind deutlich einreihig. Von besonderer Eigenthümlichkeit sind die zahlreichen Nebenärmchen, die nur einreihig auf der Innenseite der 20 Hände stehen, und ganz so zu einander coordinirt sind, wie die Finger vom Pentacrinus, wir hätten hier also einen Fingercriniten Dactylocrinus vor uns. Denn wären es Pinnulae, so müssten sie zweizeilig stehen und alterniren. Aber keines von beiden findet Statt. Es folgt vielmehr auf je drei Handglieder ein Finger, und einmal zeigt sogar der unterste auf dem dritten Gliede der Hand folgende nochmals Nebenarme *p*. Da hat es vollkommen den Anschein, als wollte sich der Finger zu einem Arme dritter Ordnung entwickeln, so dass

sich dadurch noch eine schlagende Aehnlichkeit mit Pentacrinus verräth. Auch den Säulen wird grosse Aufmerksamkeit gewidmet, sie sind kurzgliedrig, glatt, haben einen grossen sternförmigen Nahrungskanal, und befestigen sich mit einer runden Kalkscheibe auf fremde Gegenstände. Nach der Kopie zu urtheilen schiebt sich diese Säule mit kugelförmiger Oberfläche hoch zwischen das Becken ein.

Ein sicheres System in alle diese zahllosen Formen nach dürftigen Zeichnungen und schlechterhaltenen Exemplaren zu bringen, ist zur Zeit nicht möglich. Daher das bunte Durcheinander von Geschlechtsnamen, und das Gewirr von Meinungen über die Stellung: indess der Mangel einer festen Kelchdecke, mögen darin nun eine oder zwei Oeffnungen für Mund und After sein, und das Encrinitenartige Zusammenschliessen der meist einreihigen Arme scheinen die Cyathocrinen zu einer ziemlich natürlichen Gruppe zu vereinigen, namentlich gegenüber den

Poteriocrinen.

ποτήριον Trinkgefäss.

Wie wir oben pag. 500 sahen, verstand Miller darunter ebenfalls dreireihige (dicyclische) Kelche mit je 5 Platten, wobei aber gewöhnlich der untere Kreis tab. 107 fig. 127, welcher die eigentlichen Basalia *b* vertritt, sich zu einer Höhe entwickelt, dass die ganze Kelchgestalt Aehnlichkeit mit einem unten verengten Trinkglase bekommt. Die Glieder des dritten Kreises sind hufeisenförmig ausgeschnitten, weil sich darin magere Arme setzen, die seitlich nicht zur Berührung kommen, wie bei Cyathocrinen, sondern daselbst einen grossen Zwischenraum lassen. Miller durch die Grösse verführt sah daher diesen dritten Kreis für Scapularia (Doppelgelenke, Axillaria) an, während sie in der That erst die ersten Radialglieder vertreten, die nur gegenüber den zweiten

und dritten Radialgliedern am Rande des Bechers ungewöhnlich gross geworden sind. Wir finden ganz dasselbe Verhältniss bei den Platycriniten wieder, die aber nur zwei Kelchkreise haben, und wovon der untere blos dreitheilig ist. Zu dem Gesagten kommt endlich noch eine kräftige Kelchdecke aus Kalktäfelchen zusammengesetzt, die sich sogar noch zu einem Rüssel verlängert, ähnlich dem Rüssel der Actinocriniten. Afterplatten fehlen natürlich nicht, kommen aber zu keiner bedeutenden Entwicklung, gewöhnlich sind es zwei, eine symmetrische und eine zweite schief rechts unten. Da wir sie hauptsächlich im Kohlenkalksteine finden, so scheint es, dass die dicken Stiele mit grossen vereinzelten Hilfsarmen hauptsächlich diesem Geschlechte angehören, das zwar wieder in Subgenera zerfällt, in die man sich aber leichter hinein findet. Als **Muster** für die Kelchbildung kann Poteriocrinus **tenuis** tab. 107 fig. 122 aus dem Bergkalke der Mendip Hills gelten, auf dem glatten hohen Becher mit dickem Stiele sitzen äusserst magere Arme, woran schon das erste schlanke Glied im hufeisenförmigen Ausschnitte ein Doppelgelenk bildet. Für die Kelchdecke liefert das vielfach von Austin (Monogr. on recent and foss. Crinoid. 1843 tab. 10 fig. 1) copirte Exemplar des Pot. **radiatus** tab. 108 fig. 33 aus dem irischen Bergkalke das beste Beispiel: die drei Reihen Kelchplatten zeichnen sich durch strahlende Rippen aus, welche einander über die Nähte hinweg nachbarlich die Hand reichen. Die schmalen fünf Arme zählen über dem Hufeisenausschnitt einschliesslich dem Doppelgelenk sechs Glieder, die es dann durch dreifache Gabelung zu vierzig Endspitzen zu bringen scheinen. Das merkwürdigste Organ bildet jedoch der scheinbar centrale aus feinen sechsseitigen Täfelchen aufgebaute Rüssel. Wie derselbe sich zu den Aftertäfelchen verhalte, weiss man nicht. In dieser Beziehung ist Poteriocrinus **Missouriensis** tab. 108 fig. 34

Schumard (Trans. Scien. St. Louis 1857 pag. 12) aus dem Bergkalke von St. Louis interessant: Säule und drei Kelchkreise *b* (Basalia), *s* (Interbasalia), r^1 (Radialia) sind ganz in der Ordnung, aber statt des Hufeisenausschnitts setzen die Arme einzeilig lange ununterbrochen fort, erst ganz oben, etwa dreizehn Glieder über dem zweiten Radial r^2, das eine quer oblonge Gestalt hat, sollen sie sich spalten. Dagegen stützt sich auf die Medianplatte *m* sowie auf die rechts unten anstossende m^1 ein langer excentrischer Rüssel von grössern sechsseitigen Tafeln zusammengesetzt, deren Nähte in den abwechselnden Reihen (*x* vergrössert) von kleinen länglichen Poren durchbrochen werden.

Es gehört zu den Glücksfunden, den Rüssel zu bekommen. Indessen, wenn es einmal feststeht, dass derselbe gern randlich aufsteigt, dann kann man es schon aus den Aftertafeln mit einiger Wahrscheinlichkeit schliessen. So hat der schöne Kelch von Poteriocrinus **conicus** tab. 108 fig. 35 Phillips Geol. Yorksh. II tab. 4 fig. 3 aus dem Bergkalke von Bolland über der breiten Säule Basalia *b*, Interbasalia *s* und erste Radialia r^1 in schönster Regel, auch die Afterplatten *m* und m^1 behalten ihre gewöhnliche Lage bei, aber zwischen beide schief eingeklemmt liegt noch eine dritte *p* in gleicher Flucht; verglichen mit Missouriensis kommt man sofort durch die sechsseitige Gestalt und Lage auf die Vermuthung, dass das wahrscheinlich der Anfang einer gleichen Proboscis sei. Auch hier fehlt den ersten Radialen der Hufeisenausschnitt, denn Phillips sagt von der Armgelenkfläche *x* ausdrücklich, scapular articulation the whole breath of the plate.

Im Allgemeinen kann man annehmen, dass fünfzählige längliche Kelchstücke unten mit Säulennarbe, wie die dünnschalige tab. 108 fig. 36 aus dem obern Bergkalke von Tournay, zum Poteriocrinus gehören. Wie die Ansicht von

oben *o* zeigt, die uns einen Einblick in das innere gibt, so sind die Wände dieser Basilarplatten dünn, gleich dem jurassischen Plicatocrinus; unten das fünfseitige Loch führt zum Nahrungskanale der Säule. Ich kann dafür zwar keinen rechten Namen finden, allein da er aussen schwache Sculptur zeigt, so könnte es Brut vom Poter. crassus Miller Crinoidea pag. 68 sein, der sich vor allen durch Rauhigkeiten auszeichnet, die man soeben noch mit blossem Auge wahrnimmt. Die Miller'sche Abbildung ist nicht ganz klar, aber der Becher spitzer, als ihn de Koninck Crinoid. Belg. tab. 1 fig. 10 aus Belgien zeichnete. Jedenfalls sind es die kräftigsten Kelche, wozu meistens die zahlreich verbreiteten dicken Stiele gezählt werden, welche mit feinen Gelenkstrahlen versehen sich durch überaus grosse Nebenarme auszeichnen. Sie werden dadurch, wie unsere Abbildungen fig. 37—45 zeigen, zu wirklichen Leitformen des Bergkalkes, wenn man auch nur selten im Stande sein mag, ihnen den bestimmten specifischen Platz anzuweisen. Miller rechnet zum eigentlichen crassus unter andern auch die grosslöcherigen, wie fig. 37 von Ratingen bei Düsseldorf, woran man unten auch innen sehr deutliche Ringe wahrnimmt, die zu den Schraubensteinen Anlass gaben. Doch ist es mit der Grösse der Nahrungskanäle eine Sache, über die man leicht irren kann, weil sich dünne Lamellen hineinziehen. In Derbyshire kommen Stiele fig. 38 von 27 mm Dicke vor, welche die von Tournay bei de Koninck l. c. 1.1 noch übertreffen, das eigentliche Loch von 7 mm hat einen fünfseitigen Umriss, darum kreist aber ein vertiefter Ring von 15 mm Durchmesser, über welchen die zarten Gelenkstreifen noch fortgehen. Wenn dieser Ring mit Schlamm erfüllt ist, so kann man leicht den Nahrungskanal für grösser halten, als er in Wirklichkeit ist. Solche dicken Säulen sind auf der Oberfläche fein gewarzt, was zu der Kelchzeichnung des eigentlichen crassus vortreff-

lich passen würde. Die Narben für die Nebenarme *n* erreichen keine besondere Grösse, und auf vielen derselben sass vielleicht gar kein Arm, denn das scheinbare Armende spitzt sich schnell kegelförmig zu, und hat oben auf dem zweiten Gliede nur eine ganz kleine Fläche, das kleine kegelförmige Loch am Oberrande wurde vielleicht blos durch Schmarotzer erzeugt. Gewöhnlicher sind die glatten, welche wahrscheinlich Species mit glatten Kelchen angehören, aber demungeachtet unter crassus circuliren. Diese können durch ihre Nebenzweige förmlich entstellt werden, wie fig. 39. 40 von Wezet (Visé) an der Maas zwischen Lüttich und Mastricht zeigen: in fig. 39 brechen auf einem Kreise von vier Trochiten drei dicke Knorren hervor, die sich etwas nach oben richtend anfangs durch halbmondförmige Glieder *s* an den Hauptstiel anfügen; während an der Hauptsäule das Loch mittelgross ist, ist an diesen Nebenzweigen der Nahrungskanal *g* ganz klein. Grösser als in fig. 40 habe ich die Narben der Seitenäste nie gesehen, zwei gleich grosse lagern sich an diesem kurzen Stiel schief einander gegenüber. Um den mittelgrossen Nahrungskanal schlingt sich excentrisch eine markirte Vertiefung, die mit Schlamm erfüllt leicht zu Irrthümern führt. Auf der Unterseite ist das Loch zwar viel grösser (Hdb. Petref. 1852 tab. 54 fig. 28), aber wahrscheinlich durch das Reinigen zerstossen. Man könnte solche grossnarbigen füglich **sigillati** nennen. Wie massenhaft diese Siegel auftreten können, zeigt fig. 41 von Néfiez (Hérault), wahrscheinlich auch im Bergkalke liegend. Die grossen Narben alterniren zwar, aber stehen dennoch in fünf Zügen genau über einander, wie die drei Narben der Oberseite mit ihren Nahrungskanälen beweisen, nicht minder die drei rechts, und zwei links, so dass uns von einer Seite auf dem kurzen Stück 8 Siegel ins Auge fallen, ausserdem liegen hinten in zwei Reihen noch 5, also im Ganzen

$$3+3+3+2+2=13$$ Nebenzweige.

Bei allen ist der Nahrungskanal kleiner, als auf den feingestrahlten Gelenkflächen des Hauptstieles. An dem dünnern glatten Stiele fig. 42 von Alston zählt man sieben Nebenarme, der armtragende Trochit ist stets etwas länger und kräftiger als die andern, so dass man bei aufmerksamer Betrachtung schon von oben erkennt, wo ein Zweig abgehe. Die kleinen Stiele, welche in Menge dabei liegen, gleichen dem Hauptstiele, sind aber etwas länger gegliedert und gröber gekerbt. Der Nahrungskanal ist klein, schleift man aber die Trochiten an, so zeigt jeder eine Mittellinie fig. 44, zum Zeichen, dass er aus zwei Stücken besteht, wovon man äusserlich nichts merkt. Merkwürdig sind von derselben Stelle die grossen Nahrungslöcher fig. 43, die ganz mit den Zeichnungen der Crassus-Stiele von Miller Crinoidea pag. 68 fig. 11 stimmen. Unser Stück ist oben vollständig gerundet, als hätte es das Ende der Säule gebildet. Während bei den englischen die Narben der Nebenstiele sich über die Säule erheben, kommen im Amerikanischen Bergkalke von Bultonmould-Knobs (Kentucky) Stiele vor, wo die Narben sich kegelförmig einbohren fig. 45, jeder Trichter trifft drei Glieder, wovon das mittlere mit dem Nahrungskanal ebenfalls etwas breiter ist, als die Nachbarn.

Poteriocrinus originarius nannte Hr. Trautschold (Bulletin Soc. imp. Nat. Moscou 1867 II tab. 1) einen Moskauer Kelch, wie es scheint nur mit zwei Kelchkreisen, woran Reste zweier einzeiliger Arme von 5 Zoll Länge hängen. Die Säule ist perlschnurförmig, gerade wie unser Stück tab. 108 fig. 46 von Visé, auf der Gelenkfläche stehen um eine glatte Scheibe kurze Kerben, die sich am Rand zierlich gabeln (x vergrössert). Auch im Nahrungskanale sitzt eine sternförmige Platte, die wahrscheinlich zum Thiere gehört, und nicht gut zufällig hinein gekommen sein dürfte. Der gabel-

armige Pot. multiplex l. c. tab. 2 fig. 1—4 von dort scheint es zu zwanzig aber sonst ganz ähnlichen Armen zu bringen, derselbe hat seine normalen drei Kelchkreise, ganz wie conicus fig. 35, und mit denselben drei interradiale Platten *m* m^1 *p*, welche auf einen Trichter schliessen lassen. Ob der kleine **Hydriocrinus** pusillus tab. 108 fig. 47 (ὑδρία Urne) Trautschold Bull. Mosc. 1867 pag. 16 tab. 2 fig. 9—12 von Moskau mit fünfkantiger Säule wesentlich verschieden sei, könnte man bezweifeln, denn die drei Kelchkreise bilden ein Muster von Regelmässigkeit, namentlich auch durch die Länge der fünf Basalia *b*. Ihre Arme haben nur zwei Radialglieder, die höher zu zwei Händen gegabelt sich erst ganz oben zum zweiten Male spalten: die Ansicht *a* von der Vorderseite zeigt wie die vorige keinen Hufeisenausschnitt; Ansicht *b* von der Hinterseite lässt die drei interradialen Aftertäfelchen zu Gesicht kommen. Die randliche Röhre wird in den

Eifeler Kalken durch Poteriocrinus **curtus** tab. 108 fig. 48 J. Müller Abh. Berl. Akad. 1856 tab. 2 fig. 3 und Schultze Denkschr. Wien. Akad. XXVI tab. 5 fig. 4 ausführlich bewiesen: unsere Ansicht von der Hinterseite zeigt die Interradiale *m* m^1, die sich über *p* unmittelbar zur Proboscis fortsetzen. Müller nannte sie Mundröhre, „aus gleichförmigen queren Stücken bestehend, welche in parallele Längsreihen geordnet sind“, blos unten hat sie sechsseitige Platten. Zehn Reihen Punkte kann man weit hinauf verfolgen. Müller zeichnete die Säule ebenfalls mit 10 Punktreihen, was mir nicht recht verständlich nach Schultze falsch sein soll. Dieser behauptet vielmehr, dass die Stiele, welche Goldfuss Petref. Germ. tab. 60 fig. 5 wegen des Sternkanals Rhodocrinus quinquepartitus nannte, diesem Poteriocrinus angehören. Schon im Handb. Petref. 1852 tab. 55 fig. 7 wurde gezeigt, dass bei deutlichen Trochiten in der Mitte ein

länglicher Kanal fig. 49 münde, ähnlich wie beim rugosus pag. 507, nur dass jetzt die Kanäle in 5 Reihen den Strahlen des Sternkanales entsprechend über einander stehen. Daher sieht man denn auch auf wohl erhaltener Gelenkfläche *o* nur Gelenkstreifen, und keine Spur von den Querkanälen, erst auf verletzten Flächen *u* kommen sie, aber dann auch recht schön, sogar mit Schlamm erfüllt zum Vorschein. Wir finden auch noch viel dickere runde oder fünfkantige Stücke fig. 50 mit den gleichen Punkten auf den Kanten. Zuweilen hat es den Anschein, als wenn Längslinien die Punkte untereinander verbänden, welchen ein Schnitt zum Centrum so parallel gienge, dass jeder Trochit entsprechend den Zwischenräumen des Sternkanales in fünf Keile zerlegt würde. Schultze l. c. tab. 5 fig. 4. *ef* gibt auf diesen Flächen sogar farrenblattartige Zeichnung an, durch welche die Seitenflächen der Keile mit einander verwachsen wären. Auch zu Bultonmould-Knobs (Kentucky) liegen derartige Stiele fig. 51, hier bemerkt man aber schon auf den Gelenkflächen fünf Furchen, und Statt der Löcher auf den Seiten ununterbrochene Linien, die auf der Gelenklinie öfter etwas von ihrem geraden Wege ablenken, was sehr für ein Zusammenwachsen aus fünf Gliedern im Kreise spricht. Der grosse Nebenarm liegt zwischen zwei Linien und zeichnet sich statt des runden durch einen langen Nahrungskanal aus. Auch Goldfuss l. c. tab. 60 fig. 5 *B* gibt an quinquepartitus Narben von Hilfsarmen mit länglich-gebogenem Nahrungskanal an, dieselben liegen aber auf den Linien.

Poteriocrinus **gracilis** tab. 108 fig. 52 M'Coy Synopsis Carbonif. Limestone Ireland tab. 25 fig. 11, zeigt wie ausserordentlich lang der Rüssel werden kann, derselbe scheint die Mitte einzunehmen, und die sechsseitigen Asseln sind mit Sternrippen bedeckt, die sich gegenseitig die Strahlen reichen. Der Kelch, wahrscheinlich von der Rückenseite gesehen, ist

vollständig normal: drei alternirende Kelchkreise, auf welche sich die zweiten langen Kelchradiale setzen. Säule stielrund und enggegliedert.

Codiacrinus granulatus tab. 108 fig. 53 (κώδεια Mohnkopf) Schultze Denkschr. Wien. Akad. XXVI tab. 3 fig. 9 von Prüm in der Eifel mit einem dreitheiligen Becken und fünf gleichen pentagonalen Platten im folgenden Parabasalkreise hat hufeisenförmige Ausschnitte in den fünf ersten Radialen. Weiter ist nichts von ihm bekannt, namentlich findet sich keine Spur von interradialen Platten, die auf einen excentrischen After hindeuten würden, so dass also der Kelchbau bis zu den Armgliedern vollständig regulär sein würde. Nur die dreitheilige Basis weist auf Symmetrie des Rückens, welche jedoch mit der des Leibes nicht zusammen zu fallen pflegt.

Myrtillocrinus elongatus tab. 108 fig. 54 (Vaccinium Myrtillus Heidelbeere) Sandberger Verst. Rhein. Schichtsyst. Nassau 1856 pag. 388 tab. 35 fig. 6 aus dem Strigocephalenkalk von Villmar: „der Kelch wird von fünf niedrigen breiten Beckentäfelchen, fünf fünfseitigen Unterarmstütztäfelchen und fünf gleich grossen Armstütztäfelchen gebildet, in deren oberm Theile die hufeisenförmigen Insertionsgruben für die Arme sich befinden.“ Also auch er besitzt keine Aftertäfelchen. Nur im vierseitigen Stiele mit fünf Punkten ist wenigstens auf der Rückenseite wie vorhin eine Symmetrie angedeutet.

Vierseitige Stiele mit **fünf Löchern**, wie wir sie bei Cupressiocrinen finden, kommen noch bei einer kleinen Gruppe vor, wovon schon Goldfuss (Nova Acta Phys. med. 1839 XIX. 1 pag. 350 tab. 32 fig. 5) das erste Glied mit einem unpassenden Namen **Gasterocoma** (γαστήρ Bauch, κόμη Haar) bedachte, welche das Afterloch ganz auf der Seite über einer Platte des Zwischenradialkreises (Beckens) hat. J. Müller (Verhandl. nat. Vereins Rheinl. 1855 XII pag. 83) fügte dem noch zwei verwandte Geschlechter **Ceramocrinus** (κέραμος Töpferthon,

Weinkrug) und Epactocrinus (ἐπακτός fremdartig) hinzu, wovon dieser mit dem fremdartigen Munde sich grade als gleich mit Gasterocoma zeigt. Dazu kam dann (Abh. Berl. Akad. 1856 pag. 249) noch ein Nanocrinus (νάνος Zwerg), die alle das Wahrzeichen des vierseitigen Stieles haben. Nach der Darstellung des Herrn Prof. Beyrich (Monatsb. Berl. Akad. 1871 pag. 18) ist es wahrscheinlich, dass keine der Symmetrieebenen des Stieles mit der der Krone zusammenfalle, wie man es nach dem Diagramm bei Schultze (Denkschr. Wien. Akad. XXVI pag. 207) erwarten würde. Da Gasterocoma mit Epactocrinus stimmt, so kann man den schlechten Goldfuss'schen gegen den bessern Müller'schen Namen aufgeben:

Epactocrinus antiquus tab. 108 fig. 55 aus der Eifel zeigt auf der Unterseite den vierseitigfünflöcherigen Stiel, über welchem die fünf Beckenglieder hervorquellen, und damit alterniren dann die fünf ersten Radialia mit Löchern und Hufeisenausschnitten für die Arme. Unten ragt der Mund noch hervor, der darnach mit einer Diagonale des vierseitigen Stieles zusammenfallen würde, so dass keine Drehung in den Symmetrieebenen Statt fände. Die Seitenansicht zeigt diese Mündung von kleinen Täfelchen umgeben über dem symmetrischsechsseitigen Beckengliede, und darauf folgt dann noch eine kleine Interradialplatte. Die von Schultze copirte fig. 56 zeigt unten den von Täfelchen umgebenen Mund, gegen welchen beide Arten von Symmetrieebenen (Diagonalen und Parallelen) unsymmetrisch stehen. Zuweilen kommt eine ganz einfache Durchbohrung der Beckentafel vor, wie die copirte fig. 57 von Prüm zeigt, dabei fehlen dann alle Interradialtäfelchen, die durchbohrte Beckenplatte musste daher fünfseitig wie die übrigen vier bleiben. Epactocr. irregularis fig. 58 Müller Verh. Rheinl. XII tab. 12 fig. 5—8 im Eifeler Kalke von Gerolstein ist wohl nur eine grössere Varietät von antiquus, obschon der scharfsinnige Anatom ausdrücklich be-

hauptete, dass eine directe Vergleichung beider keinerlei Uebereinstimmung ergebe. Wahrscheinlich wurde er hier theils durch die Zerspaltung einer der Basalia *b* zu drei Gliedern b^1 b^2 b^3, was doch wohl nur ein pathologischer Zustand ist, theils durch das Kreuz des Nahrungskanals, was durch Zusammenfliessen der fünf Kanäle entstand, zu der abweichenden Meinung verleitet, denn das Wesen, die gleiche Mundlage, blieb ja, wenn schon in den kleinen Plättchen allerlei Variationen vorkommen mögen. Wie zierlich und mannigfaltig die kleinen Köpfchen ausfallen können, zeigt die Copie fig. 59 von Schultze l. c. tab. 12 fig. 1. *d*, wo über der von Täfelchen umgebenen Mündung noch zwei Plättchen folgen, ehe die dicke Scheitelplatte sich einstellt, welche in der Täfelung der Bauchseite fig. 60 (zweifach vergrössert) der Mundseite entsprechend das Bild der Symmetrie vervollständigt, obwohl die kleineren Bauchplatten nicht allerseits genau correspondiren.

Ceramocrinus Eifeliensis tab. 108 fig. 61 Müller Verh. Rheinl. XII tab. 12 fig. 1—4 zeigt über der sechsseitigen Kelchtafel ein kleines Interradialglied *m*, aber keinen Mund, doch da das Kreuzloch *u* im Stiel genau so bleibt wie vorhin in fig. 58. *u*, so spricht das bei der Uebereinstimmung aller übrigen Kennzeichen noch für Epactocrinus. L. Schultze (Denkschr. Wien. Akad. XXVI tab. 12 fig. 2) hat dann auch dieses Afterloch darüber von besondern Plättchen umgeben nachgewiesen. Obgleich dasselbe dem Wesen nach mit dem von Hexacrinus übereinstimmt, so spricht das Kreuzloch und die Kleinheit des Interradials doch noch für Epactocrinus.

Nannocrinus paradoxus tab. 108 fig. 62 in natürlicher Grösse erscheint in der That wie ein Zwerg (νάννος), der über den fünf Basalia nur vier erste Radialia mit Hufeisenausschnitt hat; das fünfte ist verkümmert wie die vergrösserte Rückenansicht fig. 63. *x* bei *r* zeigt, das sich zwischen die

Basalia *b b* einklemmt, aber oben keine Gelenkfläche hat. Man möchte das für Abnormität halten, allein Schultze versichert, dass sechs ihm zu Gesicht gekommene Exemplare alle dieselbe Verkümmerung zeigten. Das Afterloch fig. 63 liegt wie vorhin über einer kleinen interradialen Platte. In der Kelchdecke zeichnet sich über dem Afterloch eine Platte durch Dicke und Grösse aus, sie ragt selbst in der Seitenansicht des kleinen Exemplars fig. 62 oben hoch hinauf. Da der Stiel unten *u* immer noch dieselben fünf Löcher zeigt, so spricht das in Uebereinstimmung mit den andern Kennzeichen für die innigste Verwandtschaft mit Ceramocrinus. Dagegen fehlt dem seltenen

Achradocrinus ventrosus tab. 108 fig. 64 (ἀχράς wilde Birne) L. Schultze Denkschr. Wien. Akad. XXVI tab. 12 fig. 6 aus der Eifel der fünflöcherige Stiel, das Säulenglied *u* unter dem kleinen fünftheiligen Becken hat vielmehr wieder den gewöhnlichen einfachen Nahrungskanal, doch liegt der Mund noch wie bei Ceramocrinus, was ein Vergleich der Stellung des Interradials mit fig. 61 zeigt. Wenn jener mono- und dieser dicyclisch gezeichnet ist, so lege ich darauf, wenn alles so gleich aussieht, wie hier, nur geringes Gewicht, denn daran ist wahrscheinlich blos eine verborgene Basis (Kryptobasis) Schuld. Solch scheinbare Unterschiede haben keine absolute Bedeutung. Um eine klare Einsicht in den Bau des Rüssels zu geben, copire ich hier tab. 108 fig. 65. *B* die ideale Figur vom Taxocrinus Briareus (Schultze Denkschr. Wien. Acad. XXVI tab. 4 fig. 1), welche übereinstimmen soll mit

Lecythocrinus Eifelianus tab. 108 fig. 65. *A* Müller Monatsb. Berl. Akad. 1858 pag. 196 (λήκυθος Oelflasche). Monocyclisch mit einem fünftheiligen Basalkreise *b* folgen darauf im zweiten Kreise fünf Hufeisenförmig ausgeschnittene Radiale r^1, mit einem oder zwei Interradialen, welche die

Lage des langen randlichen aus sechsseitigen Täfelchen zusammengesetzten Rüssels andeuten. Zufällig hatte das Müller'sche Exemplar sechs Arme, indem ein etwas breiter ausgebildetes Radial zwei Hufeisenförmige Ausschnitte fig. 65. r^1 mit Armgliedern zeigte. Nach andern aufgefundenen vollständigern Exemplaren wurde dann bald die normale Fünfstrahligkeit constatirt. Die äusserst gedrängten vierseitigen Trochiten zeigen auch unten *u* wieder einen fünflöcherigen Nahrungskanal, was sie an die vorigen noch anschliessen würde. Schultze meinte nun aber, dass über dem Stiele noch eine dreitheilige Basis verborgen sei, wodurch sie dicyclisch würden, und da die einzeiligen Arme ohne Pinnulæ sich wohl sechs mal gabeln, so nannte er sie Taxocrinus Briareus. Nun fehlt aber gerade den übrigen Taxocrinen die feste Kelchdecke, weshalb sie ja ziemlich einstimmig zu den Cyathocrinen gestellt werden, so dass wir im Ganzen besser thun, sie bei den Poteriocrinen unterzubringen.

Poteriocrinus **fusiformis** tab. 108 fig. 66. 67 F. Römer Rhein. Uebergangsgeb. 1844 pag. 61 tab. 3 fig. 2 bildet in den devonischen Schichten der Eifel durch seinen langen cylindrischen Kelch mit drei Plattenkreisen eine besondere Abtheilung, die Schnur (Steininger's Geogn. Beschreib. Eifel 1853 pag. 38) nicht unpassend mit **Bactrocrinus** (βάκτρον Stab) auszeichnete. Typisch jedoch schliesst sie sich auf das Engste an die beiden Miller'schen Species crassus und tenuis an: unten die hohen fünf fünfseitigen Basalia, damit alterniren die Interbasalia *s*, darauf folgen die fünf ersten Radialia r^1, welche noch ein sechstes Interradiale *m* zwischen sich nehmen, wie die Oberansicht *o* klar macht. Dann fehlt aber nie stets rechts unten daneben eine unsymmetrische zwischen r^1 und *s* eingeklemmte Nebenplatte. Im Holzschnitte meines Hdb. Petref. 1867 pag. 738 liegen sie links, weil die Stücke nicht durch den Spiegel gezeichnet wurden. Es kommen freilich eine Menge kleiner

Verschiedenheiten vor, so zeigt die grössere fig. 66 unten *u* eine vertiefte Fläche, und oben haben die Radiale einen ziemlich deutlichen hufeisenförmigen Ausschnitt; dagegen ist bei der kleinen fig. 67 die Unterseite *u* flach mit grösserm Nahrungskanal, und oben fügen sich ausser den zum After führenden Medianplatten noch vier besondere interradiale Stücke *i* (*y* vergrössert) an, die man in fig. 66 nicht vermuthen würde. Diese Stücke begrenzen sich innerhalb der Radialia r^1, wodurch auf der flachen Gelenkfläche ein deutliches Loch abgegrenzt wird, was zum Innern des Körpers führt, und von Billings für die Wege gehalten wurde, durch welche die Nahrung zum Körper längs der innern Armfurchen eindringe. Schultze l. c. tab. 5 fig. 1. *e* gibt den Löchern die Form einer 8, ich finde sie höchstens etwas länglich rund. Von dem übrigen Theile der Kelchdecke (*x* vergrössert) zeichnet sich besonders eine grössere Centralplatte aus, unter welcher das Afterloch von winzigen Plättchen umgeben eine mediane Lage einzunehmen scheint. Von ihr gehen jederseits neben dem Afterloch zwei Plättchen zu den anliegenden Radialgelenken. Die grössere Oeffnung hinter der Centralplatte gegen den Rücken hin war ohne Zweifel auch noch mit weitern kleinen Täfelchen bedeckt. Der Rüssel würde dann fehlen. Das Exemplar bei Müller Abh. Berl. Akad. 1856 tab. 2 fig. 2 mit fünfkantigem Säulenstück ist bedeutend roher, doch erkennt man daran ebenfalls die Zwischentafeln *i*. Einen ganz vorzüglichen kürzern Kelch liefert Poter. **stellaris** tab. 108 fig. 68 Schultze Denkschr. Wien. Akad. XXVI tab. 5 fig. 2 von Kerpen in der Eifel, schmale Leisten erzeugen schwache Sternsculpturen, aber sonst ist die Anordnung der Tafeln genau die gleiche. Sie führen zum geometricus. Im Trentonkalk von Nordamerika hat Hall (Palæont. N.York 1847 I pag. 83 tab. 28) schon einen Poteriocrinus alternatus und gracilis ausgezeichnet, welche durch ihre drei fünftheiligen Kreise dem

ächten Geschlechte gleichen, denen aber die „Interscapularplatte“ fehlt. Bei Lockport im Niagarakalke l. c. II pag. 185 fanden sich dann noch zwei weitere winzige Species, worunter eine mit undeutlicher „Interscapularplatte“ versehen war. Dessen ungeachtet wurden alle zum Homocrinus (ὁμός ähnlich) erhoben. Wie unbedeutend letztere sind, zeigt die Copie von Homocrinus parvus tab. 109 fig. 71.

Geometrici tab. 108 fig. 69—74. Schon Goldfuss (Petref. Germ. pag. 189 tab. 58 fig. 5) bildete von Blankenheim in der Eifel einen Cyathocrinites geometricus mit drei fünfzähligen Kelchkreisen ab, der durch seine auffallenden geadlinigen Sculpturen noch an die Echinoencriniten der Vaginatenkalke erinnert. Phillips (Palæozoic fossils 1841 pag. 135 tab. 60 fig. 41) fand ihn zu Newton in Süddevonshire wieder. F. Römer (Verh. Rheinl. 1851 Bd. VIII tab. 2 fig. 1) meinte daraus einen **Sphærocrinus** (σφαῖρα Kugel) machen zu sollen. Doch wies J. Müller (Abh. Berl. Akad. 1856 tab. 2 fig. 7) die drei charakteristischen Aftertafeln der Poteriocriniten nach, die auf der Kugel am Oberrande einen grossen interradialen Raum einnehmen. Die sculpturreichste fig. 69 zeigt von der **Unterseite** *u* vollständige fünfseitige Regularität, es bildet sich eine Aequatorialrippe aus, zu welcher von dem Pole fünf gleiche Doppellinien strahlen, in deren Rinne die Nahtlinien des Beckens verlaufen. Die Strahlen des ziemlich grossen Nahrungskanals scheinen damit zu alterniren. Auf diese Weise entstanden fünf gleichseitige grössere Dreiecke, worin regelmässig ein kleineres steht. Schwieriger ist die **Oberseite** *o*, wo ein länglicher Raum die offene Stelle für die Kelchdecke bezeichnet. Die fünf Stellen für die Arme bilden eine Vertiefung mit einem deutlichen Loch, das rings abgeschlossen ist, und von dem eine Furche nach innen läuft. Von diesen fünf Armlöchern stehen die vier obern ungefähr symmetrisch, das fünfte untere weicht dagegen vereinzelt nach rechts ab,

weil links neben ihm die 3 interradialen Aftertafeln liegen. Die vier Räume zwischen den Armlöchern je mit einer Interradialnaht sind gleich, unter jedem lagert ein gleichschenkliches Dreieck; der fünfte Raum auf der Afterseite ist dagegen völlig unsymmetrisch gebaut, so dass es keine Linie gibt, die ihn symmetrisch theilte. Man kann sich das durch verschiedene Seitenansichten völlig klar machen. Die Kelchkugel auf die Meridianebene *M* projicirt gibt uns im wesentlichen ein symmetrisches Fünfeck, vom Centrum strahlen vier einfache Rippen nach oben und den Seiten, nach unten geht dagegen ein paralleles Rippenpaar, in den fünf Feldern der grössern Dreiecke liegen kleinere, in deren Centrum die Plattennähte zusammen stossen. Es ist daher leicht die Nähte einzuzeichnen, sie schneiden sämmtlich die Rippen senkrecht. Fünfmal kann man eine solche Stellung wählen, entsprechend der fünffachen Regularität. Nähmen wir eine schiefe Seitenansicht nach unten, so kämen Rhomben, die auch fünfmal sich gleich legen lassen; nur die Afterseite macht bei beiden kleine Aenderungen. Dagegen zeigen sich in der schiefen Seitenlage nach oben entschiedene Ungleichheiten: vom Rücken *r* her haben wir ein symmetrisches Fünfeck, oben mit Löchern dreier Arme, unten ein verkürztes Dreieck, welches mit dem obern symmetrischen Dreieck genannten Rhombus bildet. Auch hier lässt sich das fünfseitige Radialglied mit dem mittlern Armglied leicht einzeichnen, selbst wenn man die Nähte nicht sähe. Solche Ansichten haben wir nur drei, weil eben die Afterplatten eine Störung hineinbringen, was durch die vordere Bauchansicht *b* klar wird: wir sehen hier hauptsächlich den Raum zwischen zwei Armlöchern, wo sich rechts ein Kreuz in Form eines lateinischen *X* auszeichnet. Es ist dasselbe zwar scheinbar symmetrisch, aber am obern Arme rechts steht ein Armloch, links dagegen fällt der Afterausschnitt hin. Erst weiter links davon erreicht ein angelagertes irreguläres

Dreieck das entsprechende Armloch der andern Seite. Man hat diese Varietät nicht unpassend **trabeculata** genannt.

Die **Aftertäfelchen** fig. 70 zu sehen, muss man mehr glatte Exemplare wählen, man findet dann gewöhnlich drei, eine im Kelchrande ungefähr median *m* gelagerte, welcher rechts unten eine grössere m^1 anliegt, die sich zwischen die zwei obern Kreise einzwängt, und nicht am Kelchrande Theil nimmt. Dagegen tritt noch eine dritte kleine an den Rand, und zwischen ihr und der ersten scheint ein Ausschnitt die Lage des Afters anzudeuten. L. Schultze Denkschr. Wien. Akad. XXVI tab. 5 fig. 6. *e* bildete auch mehrere Täfelchen der Kelchdecke ab, wobei immer eine Platte über dem Afterloche sich durch Grösse auszeichnet. Merkwürdig ist ein zweites Stück l. c. fig. 6. *d*, wo der After sogar seitlich wie bei Epactocrinus hervortritt, zum Zeichen, wie wenig auf solche Nebensachen zu geben ist. Diese glatten finden wir öfter stark verdrückt fig. 71, so dass oben *o* der Leib fast verschlossen zu sein scheint, man sieht die fünf Armpunkte, und links *a* erscheint das Afterloch rings geschlossen. Man muss, um die Nähte hervorzubringen, sie stark kratzen und mit Säure behandeln, aber trotzdem bleiben immer noch Spuren von Rippen, die senkrecht gegen die Asselnähte verlaufen.

Die Trabeculati habe ich nicht kleiner als tab. 108 fig. 72 gesehen, das Stück ist noch kleiner als das sehr ähnliche bei Schultze l. c. tab. 5 fig. 6. *b*. Bei solcher Winzigkeit hält es gewöhnlich schwer, sich darein zu finden: die Unterseite *u* mit den fünf Doppelrippen leitet dann am meisten; die Seitenansicht *s* zeigt drei Armlöcher, gegen das Mittelloch orientirt sich die Rippung ziemlich symmetrisch, und man ist damit im Stande, die Strahlen der fünf Armlöcher bei der allmähligen Drehung zu finden, und zu reinigen. Die grosse verdrückte fig. 73 ist vom After her abgebildet, ihre Gegenseite gab ich schon in einem Holzschnitte Epochen der Natur 1861 pag. 327:

man sieht an unserer Abbildung das grosse Fünfeck zwischen Stielgegend und den zwei hintern Armlöchern, drei Doppelrippen strahlen von unten auf, rechts liegt das genannte Kreuz X, welches sich auf der interradial eingezwängten Aftertafel m^1 schneidet; links davon liegt das ungleichseitige Dreieck, woran die Mediantafel *m* Theil nimmt. Ueber den geschlossenen Armlöchern geht eine tiefe breite Furche nach innen, welche sich einem zungenförmigen Anhängsel des Radialgliedes einsenkt, und nicht als Oeffnung der Leibseite aufgefasst werden darf, wie es bei L. Schultze l. c. tab. 5 fig. 6. *e* geschah. Denn wie die Vergrösserung *x* des Armloches zeigt, findet unter der Furche noch ein deutlicher Schluss statt, und im Grunde der kegelförmigen Armlochvertiefung meint man den Punkt zum Leibeseingang noch wahrzunehmen.

Die grösste scheinbar glatte Form fig. 74 aus dem Eifeler Kalke war schwer zu reinigen, daher haben die Sculpturen zwar sehr gelitten, aber es sind auch ausserdem kleine Abweichungen da, namentlich ist über den geschlossenen Armlöchern nur ein kurzer Kanal nach innen zu finden, und die pentagonalen Tafeln des interradial gelegenen Mittelkreises erheben sich kegelförmig und erzeugen im Umriss fünf markirte Ecken. Schultze (Denkschr. Wien. Akad. XXVI tab. 7 fig. 7) bildete die Asseln eines ähnlich grossen mit concentrischen Anwachsringen ab, und nannte ihn darnach geometricus concentricus.

Hydreionocrinus globularis tab. 108 fig. 75 (ὑδρεῖον Giesskanne) de Koninck Bullet. Acad. roy. Scienc. Belgique 1858 2 Ser. IV pag. 101 fig. 1—4 aus dem Bergkalke mit Productus giganteus bei Glasgow scheint sich durch seine glatte Kugelgestalt mit drei fünftheiligen Kelchkreisen hier noch eng anzuschliessen, obgleich nur zwei Aftertäfelchen *m* vorhanden sind. Hufeisenförmige Einschnitte werden oben am Kelchrande nicht angegeben, auch ist das Kelchloch für die Kelch-

decke auffallend rund und klein, aber doch sonst ähnlich. Zwei schmale Platten lagern auf der kleinen zweiten Afterplatte im Rande. Der Name Giesskannencrinit passt übrigens nicht auf diesen, sondern nur auf eine eigenthümliche Form aus dem Bergkalke von Yorkshire, die man besser an Rhodocrinus anschliesst.

Carabocrinus radiatus tab. 108 fig. 76 (κάραβος Krabbe) Billings Geol. Surv. Canada 1859 Dec. IV pag. 30 tab. 2 fig. 3. *a* aus dem Trentonkalke von Ottawa hat schon die Zeichnung und Form der spätern devonischen Sphaerocrinen bei gleicher Zahl der Asselkreise. Aber die drei „azygos inter-radials“ mm^1 m^2 steigen tiefer herab, einer *m* ruht sogar auf der Basalplatte *b*. Die einreihigen Arme gabeln sich. Die Geometrici finden sogar noch tiefer, wie schon pag. 493 erwähnt, einen Repräsentanten im **Palæocrinus** striatus tab. 108 fig. 82 (παλαιός alt) Billings Geol. Sur. Canada Dec. IV pag. 25 tab. 1 fig. 5 auf der Insel Montreal im Chazylimestone, der bekanntlich zur untern Abtheilung der Vaginatenkalke gehört. Die kugelige Rundung mit drei fünftheiligen Kreisen voller strahliger Sculpturen stimmen vorzüglich, nur für die Afterplatten bleibt über der sechsseitigen Subradialtafel zwischen den Kelchradialen r^1 eine Lücke, worin vielleicht mehrere nicht bekannte Plättchen sassen. Nach der Zeichnung scheint die Bauchseite von den devonischen nicht abzuweichen, denn wenn Billings die fünf Furchen über den Kelchradialen für absonderliche „Calycinal ambulacral grooves“ erklärt, welche vom Kelchrande unter den Armen zum Centrum strahlen, so ist das nicht erwiesen, und jedenfalls haben sie beste Aehnlichkeit mit den gleichen Furchen am Gipfel der Kelchradiale vom Sphaerocrinus. Eine ganz andere Reihe beginnt in den ältern Uebergangskalken

Dendrocrinus (δένδρον Baum) Hall Palaeont. New-York 1852 II pag. 193, nach seinen mehrfach dichotomen Zweigen genannt, die zuletzt in langen einzeiligen Fingern endigen.

Nach der schönen Species longidactylus Hall l. c. tab. 43 fig. 1. *a* aus dem Niagarakalke von Lockport mit drei fünfzähligen ganz normalen Kelchkreisen kommt im Kelchrande blos eine einzige symmetrisch sechsseitige Interradialplatte vor, über der dann eine Menge ähnlich geformter auf einen langen randlichen Rüssel hinweisen. Billings Geol. Surv. Canada 1859 Dec. IV pag. 35 fand im tieferen Trentonkalke mehrere Species, musste aber sein Diagramm etwas abändern. Wie unsere copirte fig. 77 auf der Afterregion zeigt kommen über der sechsseitigen Subradialplatte *s* drei Afterplättchen vor, von welchen keine vollkommen symmetrisch ist, ja rechts soll sich auffallender Weise auch die einzige Radialplatte quer in zwei Platten zerlegen, während die übrigen r^1 einfach bleiben. Der kleine D. gregarius fig. 78 scheint von dem grössern longidactylus nur wenig verschieden zu sein, kommt aber tiefer in the central part of the Trenton Limestone der City of Ottawa in Canada heerdenweis vor. Nach Lager und Asselzahl verwandt ist damit die einzige Species von

Porocrinus conicus tab. 108 fig. 79—81 (πόρος Oeffnung) Billings Report Geol. Surv. of Canada 1856 pag. 279; wie die copirte Afterstelle im Diagramm fig. 81 zeigt, sind die zwei Aftertafeln m m^1 der Poteriocrinen noch da, auch bleibt die fünftheilige Anordnung der drei Kelchkreise die gleiche, aber höchst eigenthümlich erscheinen auf allen Punkten, wo drei Kelchasseln zusammenstossen, Porengruben, welche an die Porenrauten der Cystideen erinnern: sie bestehen aus feinen Parallelschlitzen, welche die Platten zu durchbrechen scheinen, aber nicht senkrecht gegen die Plattenkanten stehen, wie die Porengruben der grössern Species fig. 80 zeigen. Die Platten sind glatt, und die einreihigen Arme scheinen sich nicht zu gabeln. Trenton Limestone, City of Ottawa.

Cyathocrinus und Poteriocrinus

sind die beiden Typen, welche unter den ersten Kelchradialen r^1

zwei alternirende Tafelkreise zeigen, also nach Beyrich zu den dicyclischen gehören. Wird nun der untere Kreis cryptobasal, so gehen sie allmählig in die monocyclischen über, wir kommen dann namentlich mit den folgenden Platycriniden in Collision. Miller liess sich durch keine Nebendinge beirren, sondern zählte die Formen mit langen schmalen Kelchen, welche besonders durch die Ausdehnung der Beckenplatten zu Stande kamen, zum Poteriocrinus, die mit kürzern breitern zum Cyathocrinus: bei diesen fand sich zwischen den Radialgliedern eine einzige symmetrische Interradialplatte, die zum After führte; bei jenen gesellte sich dazu rechts schief unten eine zweite unsymmetrische. Als sich nun später Exemplare mit mehr als zwei Interradialplatten fanden, so blieb die einfache Regel nicht mehr anwendbar. Man schob nun so viele neue Namen dazwischen, dass man nicht einmal mehr die Gruppen Cyatho- und Poteriocriniden festhalten konnte. Ich habe daher in meinem Handbuche der Petrefactenkunde beide unter dem gemeinsamen Namen Cyathocriniten vereinigt gelassen. Die kurze (hufeisenförmige) oder breite Gelenkung auf dem ersten Radialgliede gibt zwar oftmals sehr bestimmte Unterschiede, allein beide können mit häutigen und kalkigen Kelchdecken auftreten, die als wesentliche Unterschiede angesehen werden. Eine der Hauptschwierigkeiten liegt noch in dem untersten Kelchkreise, welcher statt fünf- blos dreitheilig sein kann, nun ist das aber zumal bei kryptobasischen ein Merkmal, das sich öfter gar nicht sicher ermitteln lässt. Dennoch wird darauf grosses Gewicht gelegt, obgleich man nicht weiss, welche Bedeutung dieses winzige Merkmal für den ganzen Bau des Thieres habe. Auf die Arme, ob sie einfach oder verzweigt, ein- oder zweireihig und wie immer beschaffen sein mögen, nimmt man gewöhnlich keine besondere Rücksicht. Ich will daher noch anhangsweise auf einige wichtige Formen aufmerksam machen.

De Koninck (Recherches sur les Crinoid. terr. carbon. Belg. 1854 pag. 79) nahm als Typus für **Cyathocrinus** nur Formen aus dem Bergkalk, woran die Interradialplatten symmetrisch liegen, und daher vollständige Bilateralität stattfinden würde. C. **mammillaris** tab. 109 fig. 1. 2 Phillips Geol. Yorksh. II tab. 3 fig. 28 von Bolland wird als Muster genommen. In der copirten Abbildung nach Phillips tab. 109 fig. 2 von Bolland würde man nur zwei Kelchkreise vermuthen, doch heisst es in der Beschreibung pelvis flat, costals very tumid, scapular large, surface granulated. Daher wird das seltene belgische Exemplar fig. 1 wohl richtig gedeutet sein: hier sind die drei Kreise deutlich, und oben am Rande hat man sich die „pièces anales“ symmetrisch zu denken, wie es fig. 1. *x* angibt. Das würde im Wesentlichen mit Miller stimmen, der ebenfalls seinen Cyathocrinus planus von Bristol an die Spitze stellte pag. 499. Derselbe hat vielfach gegabelte Arme mit einreihigen keilförmigen Gliedern und zahlreichen Pinnulæ, noch ganz vom Ansehen ächter Pentacriniten.

Trautschold (Bulletin Soc. imp. Nat. Moscou 1867 P. II) macht aus dem Moskauer obern Bergkalke mit Spirifer Mosquensis ausser den normalen Poteriocrinen pag. 526 noch mehrere eigenthümliche Formen bekannt, worunter **Stemmatocrinus** cernuus tab. 109 fig. 3. 4 (στέμμα Krone) wegen seiner Aehnlichkeit mit Encriniten des Muschelkalkes das Auge besonders auf sich zieht. Der umgekehrte Kelch gleicht allerdings einer Krone, die aber nur in einem einzigen Exemplar existirt. Die von unten sichtbare pentagonale Centralplatte mit einem Stück runden Stieles erscheint zwar ungetheilt, aber höchst wahrscheinlich stecken darin die fünf Basalia, dann entspricht der seitlich sichtbare Kreis *s* den Interbasalia, womit die ersten Radiala r^1 alterniren. Von einem Interradial, welches eine Bilateralität verriethe, wird nichts gefunden. Das zweite Radial r^2 bildet schon das Doppelgelenk,

das seiner ganzen Breite nach mit r^1 sich verbindet. Die zehn Arme haben nur ein Glied, dann gabeln sie sich zu zwanzig Fingern, und vollenden so die Aehnlichkeit mit liliiformis. Daneben läuft dann **Cromyocrinus** geminatus tab. 109 fig. 5 Trautsch. Bull. Mosc. 4. 6, dessen Kelch einer Zwiebel (κρόμυον) gleicht. Hier sind nun die drei Kelchkreise *b*, *s*, r^1 wieder klar. Das zweite Radialglied r^2 ist zwar kürzer als vorhin, allein die Entwicklung bleibt sich gleich, nur dass die zehn Arme ihrer ganzen Länge nach einzeilig bleiben, man kann sie am Oberende noch zählen. Möglich, dass die äussersten Spitzen sich noch zu Fingern gabelten. Hier sieht man links unten wieder die interradial gelegenen Platten m m^1 p, welche zum After führen. Noch mehr zwiebelförmig gerundet ist Cromyocr. simplex tab. 109 fig. 6 Trautsch. Bull. Mosc. 3. 2, der nun sogar blos fünf einfache Arme hat, weil jegliches Doppelgelenk fehlt, die Arme folglich nicht zur Gabelung kommen können. Hier zeigen sich nun die Interradialplatten mm^1 p wieder ganz analog den ächten Poteriocrinen, ja nach der Folge weiterer Platten dürfte man sogar einen Rüssel vermuthen. Wahrscheinlich liegen auch bei Stemmatocrinus noch irgendwo einige Afterplatten versteckt, wenn nicht überhaupt alle drei zu einem gemeinsamen Geschlecht sich vereinigen.

Astylocrinus laevis tab. 109 fig. 7—9 Römer Lethæa tab. IV^1 fig. 13 aus dem Kohlenkalk der Prairie du Long südlich Belleville im Staate Illinois hat die drei Kelchkreise ächter Poteriocrinen. Leider sind die Afterplatten nicht ganz klar, aber wie schon die einzige Interradialplatte anzudeuten scheint, wohl vorhanden. Die Radien sind wie so häufig im Bergkalke nur zweigliedrig, und gabeln sich zu zehn einzeiligen Armen mit alternirenden Pinnulen. Am merkwürdigsten ist das dicke kegelförmige Centralglied, welches unten fig. 9. *u* glatt endigt und keine Spur von Säule zeigt, was der Name (ἄστυλος säulenlos) andeuten soll. Das merkwürdige

Glied ist compact, nur oben senkte sich der Körper etwas ein, man sieht im Grunde fig. 9. *o* einen Punkt, von dem fünf Furchen zum dicken Rande strahlen, wie wir das bei Apiocrinen so häufig im Kelchgrunde beobachten können; die fünf markirten durch erhabene Rippen geschiedene Flächen sind glatt, nur hin und wieder bemerkt man, worauf schon Römer die Aufmerksamkeit lenkte, unregelmässig verzweigte Rinnen fig. 8 (*x* vergrössert), die von einem gemeinsamen Stamm auszulaufen scheinen, aber den Rand nicht völlig erreichen. Ob sie zur Organisation des Thieres bestimmte Beziehung haben, möchte ich nicht entscheiden.

Der Mangel einer Säule ist äusserlich so etwas Merkwürdiges, dass Römer in Verbindung mit Marsupites pag. 447 daraus eine besondere Familie machte. Freilich kommen hier sehr heterogene Dinge zusammen, zumal seit Hall (Palæontologie of New-York 1859 III pag. 123 u. 143) im devonischen Gebirge ein drittes stielloses Geschlecht

Edriocrinus tab. 109 fig. 10. 11 (ἑδριάω sitzen) fand. Die Centralglieder von E. pocilliformis l. c. tab. 5 fig. 8—10 aus der untern Helderberggruppe von Albany haben schon grosse Aehnlichkeit mit den Bergkalkformen, aber die Krone des E. sacculus fig. 10 Hall l. c. 87. 10 aus dem Oriskanysandstein macht durch ihre breiten spiralig eingebogenen Arme auf uns den Eindruck eines lebenden Holopus tab. 97 fig. 1. Auf das Centralstück, welches übrigens innen hohl wie ein Becher ist, folgen sechs länglich pentagonale Platten, wovon fünf Arme tragen, und eine auf den After führen mag. Das erinnert lebhaft an die devonischen Hexacrinen. Die breiten Arme spalten sich erst hoch oben mehreremal, und gleichen durch ihre Spiralen einem jungen Farrenwedel. Besonders Holopusartig sehen die jungen fig. 11 aus, sie scheinen noch familienweis aufgewachsen zu sein, mussten später sich losreissen, und unten abrunden. Zweifelhafter und schlechter gekannt ist

Aspidocrinus (ἀσπίς Schild) Hall Palæont. New-York III pag. 122, von dem man die ungetheilten Centralplatten, die übrigens unten noch einen kleinen Säulenansatz haben, in der untern Helderberggruppe so häufig findet, dass man die Schicht „Scutella limestone" genannt hat. Manche dieser runden Schilder sind am Rande gefingert, Aspid. digitatus tab. 109 fig. 12 und bekommen dadurch Aehnlichkeit mit einer Wurzel.

Lophocrinus speciosus tab. 109 fig. 13 (λόφος Federbusch) nannte Hr. v. Meyer (Bronn's Jahrb. 1858 pag. 59) schlanke fünfarmige Kronen mit langen dicht gegliederten Stielen aus den Posidonienschiefern vom Geistlichen Berge bei Herborn, die zu den sogenannten Culmschichten des untern Kohlengebirges gehören. Aus demselben Schiefer von Lautenthal auf dem Oberharze hatte F. A. Römer (Palæontographica 1854 III pag. 47 tab. 8 fig. 1) einen deutlichen dreikreisigen Kelch Poteriocrinus minutus beschrieben, welcher nach dem gleichen Lager zu urtheilen damit übereinzustimmen scheint: 5 Basalia, 5 Subradialia, und an jedem der 5 Arme scheinen die vier untern Gelenke sich durch Grösse vor den höhern auszuzeichnen. Meyer nahm zwar sehr bestimmt nur fünf dicke pinnulirte Arme an, allein möglicher Weise könnte sich der eine oder der andere noch gespalten haben. Jedenfalls ward auf die Fünffingerigkeit ein solches Gewicht gelegt, dass dazu Poteriocrinus nicht genügte. Leider sind diese von den Händlern unverhältnissmässig theuer gehaltenen Erfunde nicht geeignet, besonderes Licht über die weitläufigen Geschlechter zu verbreiten, daher ersieht man auch nichts von Interradial- und Afterplatten, die doch wohl vorhanden waren. Am zierlichsten sind noch die Eindrücke der Stiele: oben unter der Krone (*a* vergrössert) stehen die Trochiten äusserst gedrängt zu je zwei; weiter unten *b* stellen sich dann zwischen die hervorragenden Ringe mehrere Tafeln ein, bis sie endlich noch

weiter hinab alle ins Gleichgewicht treten. Die hervorstehenden Rippen auf den Abdrücken zeigen sehr zierliche Wellenlinien. In den Armgliedern meine ich eine gewisse Verwandtschaft zu finden mit

Poteriocrinus **cuneatus** tab. 109 fig. 14. Das Stück steckt in einem harten gelblichen Kalke, woraus es nur mit grosser Mühe entblösst werden konnte. Ich erhielt es von Herrn Mohr in Cincinnati geschenkt, der es wahrscheinlich im Burlingtonkalke des Kohlengebirges von Jowa fand. Leider ist der Kelch nicht entzifferbar, aber seine schmale längliche Form lässt wenigstens an Poteriocriniten denken. Desto deutlicher sind die keilförmigen Glieder der Arme, deren Ursprungsstelle zwar auch noch verwischt ist, von denen dann aber alsbald einige mit ihren grossen Pinnulæ (*x* vergrössert) ganz klar liegen. Die Keilbildung der Arme ist so stark, dass sich eine förmliche Zickzacklinie ausbildet, und an der breiten Stelle folgt dann allemal die Anlagerung der deutlich gegliederten Pinnulen. Sechs einfache Arme liegen frei da, und von dem siebenten wird noch die Unterhälfte sichtbar. Man möchte darnach mehr als 10 Arme annehmen, was wohl bei unregelmässiger Gabelung möglich wäre. Gar zierlich ist der kleine

Cyathocrinus **enormis** tab. 109 fig. 15 Meek und Worthen, Lower Burlingtonlimestone in Jowa. Ich bekam ihn ebenfalls unter dieser Etikette von Herrn Mohr geschenkt. Er möchte wohl mit Cyathocr. divaricatus Hall Report. geol. Surv. of Jowa 1858 I tab. 9 fig. 5 von demselben Fundorte übereinstimmen. Der kurze breite Kelch, scheinbar nur mit zwei Kreisen, bestimmte die Amerikaner, sie vom Poteriocrinus zu scheiden, obwohl die Hufeisenausschnitte und langgliedrigen Arme für letzteres Geschlecht sprächen. Es ist merkwürdig, mit welcher Sicherheit sich jedesmal die magern Arme (*x* vergrössert) nach je zwei Gliedern, die nach oben immer länger werden, spalten, so dass nach dreifacher Gabelung 40 Finger-

spitzen entstehen. Freilich werden bei andern Stücken allerlei Ausnahmen vorkommen, aber immer wird sich das Bestreben erkennen lassen, zur gesetzlichen Spaltung, die in ungleichen Höhen stattfindet, zurückzukehren.

Man kann alle diese endlosen Verschiedenheiten kaum systematisch auffassen, und wollte man es, indem man mit Consequenz die Zahlenverhältnisse der Kelche zu Grunde legte, so würden in Beziehung auf die Arme ganz heterogene Dinge zusammen gerathen. Ich behelfe mich daher immer gern mit allgemeinern Geschlechtsnamen. Nehmen wir zum Schluss z. B. noch die beiden Kronen aus dem devonischen Asteriden-Thonschiefer von Bundenbach pag. 76, so hat F. Römer ganz Recht die dreikreisigen zarten Kelche Palæontogr. IX pag. 150 tab. 29 fig. 2 Poteriocrinus nanus genannt, deren fünf Arme sich nach sechs Gliedern gabeln, unbekümmert um alles andere; sein Begleiter, an dem kaum Spuren des viel kürzern Kelches sichtbar sind, hiess längern Bechern gegenüber Cyathocrinus gracilior l. c. pag. 149 tab. 29 fig. 1. Zum Glück gibt es dann immer wieder sicherere Anhaltspunkte, die wie Marksteine uns entgegenleuchten. Dazu gehören im Bergkalke vor allem die

Platycrinen.

Der Name Platycrinus Miller Crinoidea pag. 72 (πλατύς breit) soll auf die fünf ausserordentlich kräftigen hufeisenförmig ausgeschnittenen untersten Radialglieder (fälschlich Scapulæ genannt) hinweisen, welche durch ein nicht minder kräftiges dreitheiliges Becken getragen werden. Wir haben es also hier vorzugsweis mit **zwei** Kelchkreisen d. h. mit **monocyclischer** Basis zu thun. Die Arme sind zwar nur selten erhalten, doch scheinen sie zu vielfacher Gabelung nicht sonderlich geneigt, und endigen gewöhnlich mit zweizeiligen Spitzen. Desto kräftiger ward die Kelchdecke, worauf mehrere Platten durch Grösse und symmetrische Lage sich auszuzeichnen

pflegen. Hin und wieder bemerkt man auch einen langen Trichter, und man muss sich dann hüten, sie in dieser Beziehung nicht mit ihren Begleitern, den Actinocrinen zu verwechseln. Die Afteröffnung scheint mit solchen Rüsseln Nichts zu schaffen zu haben, sondern sitzt seitlich im Interradialraum über einer der fünf etwas durch Grösse ausgezeichneten Interradialplatten. Dadurch erweist sich der Kelch sammt seiner Kalkdecke entschieden bilateral, und man hat zunächst immer diese Stellung ausdrücklich aufzusuchen. Die fünfseitige Basis um den Stiel wird stets dergestalt dreitheilig, dass zwei breitere Basalia ein schmaleres zwischen sich nehmen, und die breitern haben die doppelte Grösse der schmalern, sind also durch Verwachsung von je zwei fünftheiligen entstanden. Nun sollte man erwarten, dass diess auch symmetrisch gegen die Medianebene des übrigen Körpers geschähe, allein das ist nicht der Fall, beide Symmetrieebenen schneiden sich vielmehr unter 36^0 d. h. unter ein Zehntel des Umfanges, und zwar dergestalt, dass das kleinere Zwischenbasale unten links (abliegend) neben der Hauptmedianebene, welche durch die Afterplatte *m* angedeutet ist, zu liegen kommt. Am dicyclischen Taxocrinus pag. 501 lag dagegen bei gleicher Orientirung des Afters genanntes Zwischenbasale oben rechts (anliegend), tab. 107 fig. 134. *D*. Wir haben hauptsächlich zwei freilich speciesreiche Gruppen: Platycrinus im engern Sinne mit 5 und Hexacrinus mit 6 Tafeln im Kelchrande. Als Muster für erstere diene

Platycrinus **pileatus** tab. 109 fig. 16—22 Goldfuss N. Acta Phys. 1839 XIX. 1 tab. 31 fig. 7. Aus dem Bergkalke von Irland, Bristol, Tournay etc. Sie bilden eine verschwisterte Gruppe, die richtig aus einander zu scheiden nicht leicht thunlich ist. Ich führe sie daher immer unter dem Collectivnamen **Pileati** auf, weil ihre Kelchdecke einem flachen Hute gleicht. Besonders zahlreich kommen sie in Irland vor,

wie die Kronen fig. 16—21 beweisen. Die grosse niedergedrückte fig. 16 bildet ein vollständiges Gegenstück zu dem im im Hdb. Petref. 1852 tab. 54 fig. 27 abgebildeten. An der Unterseite treten die drei Kelchnähte in dicken Furchen hervor, welche an dem eingesenkten kleinen Endtrochiten mit feinem Nahrungskanal plötzlich absetzen; ihre Medianlinie weicht gegen die Afterplatte *m* orientirt 36° nach rechts ab. Die beiden dem After **anliegenden** Radiale endigen mit dem breiten hufeisenförmigen Ausschnitt, woran man die Spur eines feinen Nahrungskanales zu sehen meint; die beiden **abliegenden** haben noch das niedrige Doppelgelenk (Axillare), das zweite Radialglied bildend, denn das kleine sonst häufig vorkommende Dreieck fehlt gänzlich. Von vorn *A* gesehen, wird es durch dick geschwollene Platten gedeckt, die gegen den Strahl median gelegen bei guterhaltenen Kelchen fünfmal wiederkehren. Darunter dringen zwei nicht sehr grosse runde Löcher in den Körper ein. Am unpaarigen Strahle unten folgt auf dem Doppelgelenk noch jederseits das erste Armglied, dessen paarige Deckplatten auf der Bauchseite schief hervorragen, und den länglichen Eingang zur Leibeshöhle sehen lassen. Die nebenstehende Ansicht von oben zeigt, dass seit der geschwollenen Deckplatte der abliegenden Strahlen sich schon sechs weitere Plättchen in symmetrischer Ordnung eingestellt haben. Das Hauptaugenmerk ziehen jedoch die grossen Scheitelplatten auf sich, wovon die erste über den kleinen Afterrandplatten liegt, umgeben von sechs ähnlich grossen; der folgende Kreis dahinter zählt dann zehn, wenn man von den Seiten des Afterloches ausgeht, und wird schon an vier Stellen von den Interradialplatten *i* berührt. Diese bei *I* besonders dargestellt sind unten glatt, nur oben zeigen sie drei markirte Knoten. Sie unterscheiden sich dadurch auf das Bestimmteste von der median gelegenen Afterplatte *m*. Wenn man von Symmetrie spricht, so darf man das nicht im strengsten

mathematischen Sinne nehmen, denn wie die besondere Darstellung bei *B* zeigt liegt der After *a* mit seinen Randplatten nicht genau oben, sondern, wenn man den After vor sich nimmt, etwas nach links gedreht, wie auch die Platte *m* selbst anders gezeichnet als *i*, aber keineswegs symmetrisch ist. Vergleicht man diese mit unserer oben erwähnten Abbildung Hdb. Petref. 54. 27, so finden sich hier schon ganz erkleckliche Unterschiede, namentlich sind die Platten der Kelchdecke grösser, die Interradialglieder breiter und wulstiger gezeichnet. Ich müsste mich hier in unendliches Detail verlieren, obwohl gerade solche Studien für die Entwicklung der Wesen von ganz besonderer Bedeutung sind, und einen gegen Speciesclauberei ziemlich gleichgültig machen. Bei Phillips (Geolog. Yorksh. II tab. 3 fig. 22) ist am Platycrinus gigas von Bolland die Kelchdecke zwar höher, aber das Interradiale ganz gleich gestaltet. In der Höhe würde

Platycr. **rugosus** tab. 109 fig. 21 Portlock Report Geology Londonderry 1843 pag. 350 tab. 16 fig. 13 von Fermanagh besser stimmen, aber auch hier ist alles zu roh und zu kurz beschrieben, als dass an einen bestimmten Vergleich gedacht werden könnte. F. Römer (Lethæa tab. IV[1] fig. 14) hat ihn unter dem Namen **expansus** M'Coy Synops. 25. 18 von der Afterseite schon ganz vortrefflich dargestellt; ich bilde daher nur eine Seitenansicht vom abliegenden Zwischenfelde ab, und zwar von dem, welches über dem Zwischenbeckengliede liegt, wie die Striche unten andeuten. Gleich der erste Blick zeigt viel kleinere Interradialplatten, statt einer haben wir drei und darüber noch eine Zahl kleiner, ehe die grossen Deckplatten erreicht werden, wovon etwa 16 auf dem kreisförmigen Gipfel sich hervorhun. Trotzdem dass die Gelenkflächen der Axillaria ganz ausserordentlich rein sind, bemerkt man doch keine Spur von Nahrungskanal. In dem hufeisenförmigen Ausschnitte des ersten Radials folgt bei *A* sogleich das Doppel-

gelenk, worauf man noch zwei Armglieder sieht, während in *B* sich dagegen noch ein schmales Radialglied einschiebt, so dass wir nach der allgemeinen Regel auch drei Radiale im Strahle haben, ehe sich die Arme einstellen. Man sieht daraus, wie zufällig solche Kennzeichen sind. Unter den kleinen Irländern tab. 109 fig. 17—20 ist jeder wieder anders, und von den grossen verschieden: vor allen zeichnet sich

Platycr. **microbasalis** tab. 109 fig. 17 unten *u* durch eine sehr kleine scheinbar aus einem Stücke bestehende Basis mit grossem Stieleindruck aus. Im Scheitelpole wird über dem Afterloch eine Hauptplatte von einem Kreise dreier Paare umschlossen, die vom After zur Gegenseite an Grösse zunehmen. An diesen Kreis reichen schon die vier Interradialplatten *i* heran, während bei der grossen fig. 16 sich erst noch ein zweiter Deckplattenkreis einschob. Wie die Hinteransicht *H* zeigt, fielen um das dreieckige Afterloch die Randplatten heraus, daher steht das Loch unmittelbar über der Medianplatte, die durch einen dicken Knoten von den vier Interradialplatten *i* verschieden ist, was die Seitenansicht des anliegenden Zwischenfeldes *S* klar macht. An dem unpaarigen Arme *A* brach die Einzelplatte ab, und wir sehen nun um das Armloch *a* über dem Radial r^1 links und rechts ein langes Interradial *ii* und darüber ein Paar Deckplatten. Ganz anders macht sich dagegen

Platycr. **anulus** tab. 109 fig. 18 bezüglich der kleinen fünfeckigen Afterplatte *H* und der Basis *B* mit kleinem Centralsiegel, wie es Goldfuss vom pileatus malt, aber die Krone ist viel stärker deprimirt, als vorhin, obschon oben die grossen Deckplatten sammt den angrenzenden Interradien mit microbasalis noch völlig stimmen. Der abgebrochene Strahl *A* zeigt über dem Doppelgelenk die bekannten zwei Löcher, von einer grossen gehornten Platte gedeckt, der jederseits sich eine kleinere ähnlich gestaltete anheftet. Für den ächten

Platycr. **coronatus** tab. 109 fig. 19 Goldfuss N. Act. XIX. 1 tab. 31 fig. 8 möchte ich die gestrecktere irische Form halten. Das Doppelgelenk in der Vorderansicht *V* ist ein drittes Radial, da sich noch ein kleines Dreieck einschiebt. Sonst ist im wesentlichen alles mit anulus verwandt, die Afterplatte *A* unter dem Afterloch bildet jedoch blos ein kleines Dreieck. Leider sind aber gerade diese wesentlichen Merkmale weder aus der Beschreibung noch Zeichnung von Goldfuss ersichtlich. Fig. 20 ist ihm im Habitus ähnlich, aber die Interradiale sind viel breiter, wie aus der Seitenansicht des abliegenden Radials hervorgeht, wo die grossen Platten *i*, links und rechts von kleinen begleitet, sehr in die Augen fallen. Man kann hier noch die Spaltung der Radiale zu zwei Armen beobachten. Auch die Arme gabeln sich schon beim zweiten Gliede zu Händen. Das gewöhnliche Gesetz. Von

Tournay in Belgien tab. 109 fig. 22—40 hat de Koninck (Recherch. Crin. Terr. Carbon. 1854 tab. 6) ganze Reihen bekannt gemacht. Es scheint sich darunter der eigentliche **pileatus** fig. 22 Goldfuss N. Act. XIX. 1 tab. 31 fig. 7 zu finden, er gleicht im Habitus zwar dem kleinen Irländer, allein der grössere Plattenkreis wird von Interradialien nicht erreicht, sondern es legt sich wie bei den grossen noch ein weiterer Kreis kleiner Platten dazwischen. Die Medianplatte um den After *A*, die weder Goldfuss noch Koninck zeichnen, ist auch hier kurz aber trapezoidal links und rechts von einem schmalern Plättchen begleitet. *B* zeigt uns die Löcher eines abgebrochenen Arms mit einem kleinen Zwischendreieck. Interradiale sehr breit und oblong. Wenn die schwarzen Belgischen Kalke verwittern, so zerfallen sie zu einer grauen Asche, worin die Crinoideenreste unverändert in wunderbarer Erhaltung liegen. Was ich im Hdb. Petref. 1867 pag. 738 in einem rohen Holzschnitte für Platycr. lævis tab. 109 fig. 23 ausgab, ist auf der Oberfläche zwar nicht völlig glatt,

sondern zeigt mit der Lupe ganz feine Wärzchen, und könnte damit an die freilich anders gestalteten Kelchradiale des arenosus Koninck 5. 7 erinnern, allein die Zartheit der Zeichnung lässt nichts zu wünschen übrig: die halbmondförmige Gelenkfläche ist am Rande gestreift, in der Mitte glatt, eine körnige Querleiste zeigt ein feines Loch, wie vom Nahrungskanal; neben dem Ausschnitt erkennen wir jederseits vier ungleiche Felder für Anlagerung von Deckplatten; die Harmonieflächen haben rings am Rande mäandrische Rauhigkeiten (x vergrössert) für Muskelansätze, und am Unterrande sind innen *i* Streifen, wie bei Marsupiten. Tab. 109 fig. 26 würde seinem vollständig oblongen Umrisse nach mit planus Koninck 5. 6 stimmen, aber wir sehen hier mit scharfen Augen schon feine Wellenlinien (x vergrössert), wornach man sie undulati heissen könnte, der Nahrungskanal auf dem Gelenke ist sehr deutlich, Felder für die Deckplatten sind weniger, als vorhin. Dagegen scheint die kleine fig. 24 noch vollkommen mit fig. 23 zu stimmen, worauf schon die Verengung unten hinweist. Nur die zugehörigen Becken dazu zu finden, hat seine Schwierigkeit: das kleine niedrige Exemplar mit dicken Platten könnte dazu gehören, wenigstens bemerke ich keine Undulationen. Dagegen hat die grössere aber dennoch dünnere fig. 27 aussen wieder die schönsten Wellen und innen concentrische Anwachsstreifen. Das kräftige Doppelgelenk fig. 28 zeigt, welche ansehnliche Grösse die Thiere erlangten. Da es unten ganz eben ist, mit dicker Querleiste, Nahrungskanal und Muskelgrube, so kann es nicht wohl ein Radialglied sein, sondern muss den Armen angehören. Die Kleeblattspitze springt stark hervor, und auch auf dem Doppelgelenk fehlt der Punkt für den Nahrungskanal nicht. Aussen scheint die Fläche glatt zu sein. Um die Mannigfaltigkeit zu zeigen, habe ich fig. 29—31 dreierlei erste Radialglieder übereinandergestellt: bei fig. 29 kann man an tuberculatus Koninck 6. 7 denken, der freilich

mit Miller's Species nicht völlig stimmt, nur die sparsam runden Knoten erinnern daran; besser stimmt fig. 30 mit granulatus Koninck 6. 5, woran wie bei Miller die ganze Fläche mit dicken hohen Warzen übersät ist; fig. 31 ist dagegen eigenthümlich mit Wülsten und feinen Wärzchen bedeckt, vermöge seiner Dünne geht derselbe zum granosus fig. 32 Koninck 6. 6 über, der mit lauter rauhen Wärzchen überzogen ist. Verschwindet die Zeichnung, so gelangen wir zum ornatus fig. 33 Koninck Crin. Belg. tab. 6 fig. 4. *a* mit flachem Gelenkausschnitt an den oblongen Radialen. Man kann diese kleinen Dinge vollständig innen und aussen putzen. Die dickknotigen tuberculatus fig. 34 sind am kräftigsten, so dass sich auch die Nähte von innen *i* freilegen lassen. Mein kleinster ist fig. 35, da entscheidet dann mehr die Dicke der Asseln, als die Zeichnung. Platycrinus **cruciatus** tab. 109 fig. 36 könnte man die Tuberculaten nennen, wo zwischen den zerstreuten Knoten noch Rippenzüge stehen: von der Seite zeigt sich auf den Radialen je ein Kreuz, deren obere kürzere Schenkel mit den Rändern der Hufeisenschnitte zusammen fallen, und da unten noch eine Verbindungsreihe vorkommt, so schliessen sich die untern längern Schenkel zu einem Dreieck. Von unten betrachtet, wo die Züge des Beckens noch dazu kommen, sieht man darin auch die Figuren eines *Y*. Freilich kommen dann zahllose Zwischenformen vor, die eine sichere specifische Sonderung zumal nach einzelnen Theilen nicht zulassen. Eine so recht normale Tuberculaten-Basis liefert die dickknotige fig. 37. Da alle diese Stücke in den glänzendsten schwarzen Spath verwandelt sind, so kann der Blätterbruch noch einigen Aufschluss über die versteckten Beckennähte geben: die Blätterbrüche 1 und 6 fig. 38 schneiden sich in einer queren Horizontallinie, da bei der Drehung um diese beide zum Spiegeln kommen; dagegen bilden 2 mit 4 und 3 mit 5 auf der Naht des Zwischenbeckengliedes einen einspringenden

Winkel. Wenn man daher die Platten in der Richtung von 4 und 5 anbricht, so gehen die Blätterbrüche nach oben nicht durch. Auffallend war es mir am Präparat, dass senkrecht gegen die Medianlinien des Beckens nur ein Blätterbruch 6 für beide grosse Beckenplatten da ist, allein dieser Bruch ist etwas gekrümmt, als wenn zwei Blätterbrüche unter einem sehr stumpfen Winkel in einander überspielten. Leider fehlt es mir an Material, zur weitern genauern Verfolgung. Auch bei der dünnern Platte fig. 39 bilden in der Naht die Blätterbrüche 1 und 2 einen Winkel: die Schnittlinie des Blätterbruchs 1 bildet mit der Naht 3 einen rechten, die von 2 einen stumpfen Winkel, weil die der Naht 3 anliegenden Platten ungleichwerthig sind. Dass die blättrigen Brüche sich der Zahl drei fügen entsprechend der Eintheilung des Beckens, spricht dafür, dass die Dreitheilung in die innere Organisation des Thieres tiefer eingreift. Vergleiche hier auch die einspringenden Winkel über den fünf Nähten der Eugeniacriniten pag. 397.

Stiele werden zwar mehrere gefunden, doch hält es schwer, ihnen ihre Stelle anzuweisen. Am markirtesten zeichnen sich die geringelten Entrochiten tab. 109 fig. 40 aus, welche man nach M'Coy Platycrinus ornatus zu nennen pflegt, obwohl sie einer ganzen Zahl von Formen angehören. Die Gliederung ist so gedrängt, dass man doppelt so viel Glieder als Rippen zählt, weil zwischen je zwei gerippten ein ungeripptes liegt. Die Rippen selbst sind in Rücksicht auf Dicke wieder sehr verschieden, so dass sie öfter eine vierfache Alternanz bilden, d. h. die Rippenglieder sind von viererlei Grösse.

Der **Amerikanische** Bergkalk, zumal in Jowa und Illinois, ist ganz besonders reich an Platy- und Actinocriniten. Doch haben die meisten ein provincielles Ansehen, so dass sie gewöhnlich mit andern Benennungen belegt sind. So hat der kleine Kelch tab. 109 fig. 41 von Burlington in Jowa noch ganz entschiedene Aehnlichkeit mit Tuberculaten, aber die

Knoten sind weniger ausgeprägt, und die Basis ist auffallend flach, wesshalb ihn die Amerikaner wohl cavus nannten. Die Pracht der verkieselten von Warsaw in Illinois zeigt das Becken fig. 42, welches durch seine Knoten etwa dem granulatus zu vergleichen wäre, aber Hall Rep. geol. Surv. Jowa 1858 tab. 8 fig. 11 nannte es sculptus, die dicken Knoten fliessen zu Quer- und Längsreihen zusammen, ein unförmlicher Knotenkreis umgibt die Einsenkung für den Stiel, von ihm strahlen Knotenreihen nach den fünf Randecken. Von innen bemerkt man die drei Nähte sehr gut, und erkennt daran, dass sie aussen durch drei Zwischenknotenreihen bestimmt sind.

Die **Arme** betreffend, so gewahrt man öfter an den sitzengebliebenen Stummeln, dass durch zweifache Gabelung fig. 21. *A* auf jedem Strahle 4, also im Ganzen auf dem Kelchrande sich 20 Arme (Hände) erhoben. Eine merkwürdige Ausnahme macht Platycrinus ornatus fig. 43 M'Coy Synops. Carbon. foss. Ireland tab. 25. fig. 1, welche nur einfache Gabelung zeigt, dabei sind die 10 Arme einzeilig mit grossen alternirenden Pinnulæ. Oefter geht jedoch die Gabelung bis auf sechs, so dass im Ganzen 30 Arme beobachtet werden, wie das schöne Bild des Platycr. Saræ fig. 46 Hall Rep. geol. Surv. Jowa tab. 17 fig. 4 aus dem Bergkalke von St. Louis in Missouri zeigt. Die Zahl 6 kommt dadurch, dass die beiden innern zweigliedrigen Hände sich nochmals gabeln, während die äussern einfach bleiben. Da die 30 Arme nun in ihrem Verlaufe zweizeilig sind, wie Encrinitenarme, so trägt auch jedes Glied eine gegliederte Pinnula. Den Pileati steht nun noch eine zweite Sorte, die selteneren

Cylindrati gegenüber, wo sich die Kelchdecke zu einem langen Rüssel ausdehnt, der aus sechsseitigen Tafeln zusammen gefügt die grösste Aehnlichkeit mit dem Rüssel der Actinocriniten hat. Obwohl nach den idealen Darstellungen man den Rüssel für randlich halten sollte, so wird doch in

den Beschreibungen ausdrücklich auf die **centrale** Stellung hingewiesen. Bei der grossen Steifheit der Kalkasseln ist nicht anzunehmen, dass sie sonderlich beweglich waren, um Nahrung durch die Zwischenräume aufzunehmen, wenn auch die Lage der eigentlichen Kelchöffnung noch nicht ganz klar ist. Gleich die erste Species laevis fig. 45 bei Miller Crinoidea pag. 74 soll dazu gehören, es wäre eine vigintidactylus, zwanzigstrahlige, wie auch nach de Koninck'scher Darstellung der kleine **spinosus** tab. 109 fig. 44 von Tournay durch doppelte Gabelung 20 Hände zu haben scheint. Ganz sonderbar sind die langen Stacheln *s* auf den Rüsseltafeln, welche zum Namen veranlassten, und die schon Graf Münster Beiträge Petref. 1839 I tab. 1 fig. 6 in verkehrter Stellung unter „Eugeniacrinus? hexagonus“ beschrieb. Das schöne Bild des Platycr. triacontadactylus M'Coy Synops. Carb. Foss. Ireland tab. 25 fig. 2 aus dem irischen Bergkalke mit langem Rüssel stimmt durch seine Armspaltung ganz mit obigem Sarae. Wahrscheinlich sind beides wenigstens Ersatzformen. Aufgefallen ist es mir, dass auch Actinocrinites triacontadactylus Miller Crinoidea pag. 95 zu den Platycriniten gehören soll, was man nach der freilich rohen Zeichnung nicht erwarten würde, de Koninck Rech. Crin. Carb. Belg. pag. 167. In der Eifel spielt der kleine

Platycrinus **tabulatus** tab. 109 fig. 47—49 Goldfuss Nov. Acta XIX. 1 pag. 345, Hdb. Petref. 1852 pag. 618 tab. 54 fig. 25 eine Rolle, der im Ansehen einem Hexacrinus brevis Goldf. l. c. 32. 2 gleicht, aber im Kelchrande nur fünf Platten hat, und mit Rücksicht auf seine dreitheilige Basis einer typischen wenn auch länglichen Kohlenform gleicht. Allein vergeblich forschte man bis jetzt nach einer Kelchdecke. Dagegen hat der gerade abgeschnittene Kelchrand eine zarte Querlinie, worauf sich ein Arm gewiegt zu haben scheint, und innen zwei Lappen, die sich etwas in den Kelch hinab zu sen-

ken pflegen. Leider ist das Gestein zu schlecht, als dass man sich darüber vollständige Aufklärung verschaffen könnte. Man möchte sie mit den ersten Radialgelenken von Encrinus vergleichen, deshalb kam J. Müller auf die Vermuthung, sie für die älteste Crinoidea articulata zu halten, und stellte sie zum **Symbathocrinus** (συμβαίνω an einander schliessen), von Phillips (Geol. Yorksh. II pag. 206) so genannt, weil er zweifelhaft meinte, die Beckenglieder seien zu **einem** Stück zusammen geflossen (pelvis anchylosed?), was sich nicht bestätigt hat. Müller (Verh. nat. Vereins Rheinl. 1855 XII pag. 19 tab. 6 fig. 4 u. 5) unterschied eine variatio alta fig. 47 und depressa fig. 49. Nach dem Diagramm von L. Schultze (Denkschr. Wien. Akad. 1867 XXVI pag. 138) hatten sie nur fünf einfache achtgliedrige Armstrahlen, wie Cupressocrinus, doch fehlt ihnen innen der „Consolidirapparat“. In der Eifel ist das nun zwar nicht beobachtet, aber Sandberger (Verst. Rhein. Schichtensyst. Nassau pag. 400 tab. 35 fig. 12. *a*) bildet aus den gleichaltrigen Strigocephalen Kalken von Villmar einen Stylocrinus scaber tab. 109 fig. 50 ab, der sich durch seine fünf einfachen Arme ganz absonderlich auszeichnet. Wenn man von diesem auf die über 1 dm langen Arme des Symbathocrinus Wortheni Hall Report geol. Surv. Jowa 1858 tab. 9 fig. 9 aus dem Burlington limestone, wovon ich fig. 51 nur die Spitze copire, blickt, so wird der einfache Armbau höchst wahrscheinlich. Häufig sind die Eifeler etwas verdrückt fig. 47, und zeigen eigenthümliche Anwachsfurchen, die Gelenkfläche unten ist vertieft von einem Wulste umringt; die völlig unverdrückte fig. 48 zeigt die innern Vorsprünge (*x* vergrössert) schön. Die niedrige Abänderung fig. 49 hat aussen rauhe Wärzchen, und der Vorsprung innen (*x* vergrössert) scheint schmaler und tiefer ausgeschnitten zu sein, allein wie viel davon auf den Grad der Erhaltung zu schieben ist, lässt sich nicht ausmachen. Die Stiele sollen nach Schultze mit eigenthümlichen Lappen verdickt sein,

callöse Massen, welche die Säule so umhüllten, dass sie mit übereinander gesetzten Blumentöpfchen verglichen werden. Uebrigens werden neben diesen auch noch ächte Platycrinitenkelche genannt, worunter sich Pl. fritillus tab. 109 fig. 52 Müller Verh. Rheinl. XII tab. 10 fig. 4 von Pelm bei sonstiger völliger Aehnlichkeit durch seine halbmondförmigen Ausschnitte als etwas Verschiedenes kund gibt, was Schultze durch **Storthingocrinus** (στόρθυνξ Zacke) bezeichnet haben möchte. Nach Römer ist sogar das Geschlecht durch Platycr. Tennesseensis noch im Silurischen vertreten. Wenn nun bei solch gleichgestalteten Dingen das Becken fünftheilig tab. 109 fig. 53 wird, so hat Schultze (Denkschr. Wien. Akad. XXVI tab. 3 fig. 6) einen **Phimocrinus** laevis (φιμός Würfelbecher) daraus gemacht. Wie Phim. quinquangularis fig. 54 zeigt, so haben sie innen ähnliche Vorsprünge, wie Symbathocrinus.

Hexacrinus tab. 109 fig. 55—70 Austin Monogr. rec. and foss. Crinoidea 1843 pag. 48 bildet durch seine sechs (ἕξ) gleich grossen Tafeln über dem Becken im Kelchrande einen erfreulichen Anhaltspunkt im Devon. Goldfuss (N. Acta Phys. med. 1839 XIX. 1 pag. 345) machte schon auf dieses sechste „Zwischenschulterglied“ aufmerksam, über welchem in der Medianebene der After folgt. Da aber das Becken dreitheilig bleibt, so liess man sie bei der Aehnlichkeit der ganzen Gestalt beim Platycrinus. Indess ist es bequem, sie nach dem schlagenden Merkmale zusammen zu fassen, zumal da sie für die Strigocephalenkalke ausschliessliche Leitmuscheln bilden. Denn gleich nach Goldfuss hob Phillips Palæozoic foss. 1841 pag. 28 tab. 14 fig. 39 von Plymouth in South Devon einen grossen Platycrinus interscapularis hervor, der wesentlich zur Begründung des Devonischen Systems beitrug. Entgegen der spiralen Drehung im Kohlengebirge ruht dieses Interradiale *m* auf einer Kelchnaht, und drei besondere Täfelchen scheiden es von den Randplatten des Afterlochs, wie gleich

die erste Goldfuss'sche Species Platycrinus elongatus fig. 56 zur Genüge zeigt. Die flache Kelchdecke besteht aus einer Menge von Täfelchen fig. 57, in die schwer genaue Ordnung zu bringen ist, da zu wenige sich durch Grösse auszeichnen. Der von vorn dargestellte unpaarige Strahl lagert ganz symmetrisch auf seinem zugehörigen Beckengliede. Oben macht ein kleines dreiseitiges Radialglied, an welches sich links und rechts die Armglieder so anlegen, dass sie zugleich auf dem ersten und zweiten Radial ruhen, die Gelenkfläche des grossen Radialgliedes dreitheilig. Dadurch wird der Oberrand des Interradiale den Oberrändern der ersten Radialglieder so ähnlich, dass wenn man die Stellung über der Beckennaht nicht hätte, man oft in Verlegenheit sein würde, es ausfindig zu machen. Schultze (Denkschr. Wien. Akad. XXVI tab. 10 fig. 7) bildet sogar auch die Arme des kleinen Hex. brevis tab. 109 fig. 55 von Pelm ab, die einzeilig gebaut sich blos einfach zu gabeln scheinen. Nach dem Diagramm l. c. pag. 183 treten auch alternirende Aermchen längs der Hauptarme auf, wie es die Copie von Hex. limbatus tab. 109 fig. 66 Schultze l. c. 9. 1 im Bonner Museum zeigt. Da sechs grosse Platten im Rande stehen, so treten die drei Glieder der Basis mehr ins Gleichgewicht, als im Kohlengebirge. Die grosse Speciesmenge erschwert eine sichere Bestimmung, ich will daher nur einiges hervorheben. Am einfachsten und dem Symbathocrinus am ähnlichsten ist

Hexacrinus **brevis** tab. 109 fig. 55 Goldf. N. Acta XIX. 1 tab. 32 fig. 2, klein und glatt lässt er sich besonders an der Ringfurche des Kelches erkennen. Schreiten wir nun von diesem weiter zur fig. 60, so ist die Ringfurche zwar noch ausgezeichnet da, aber die Radiale sind zu lang und gespreizt, dass man sie eben so gut schon zum elongatus stellen könnte. Gedrungen und robust ist dagegen fig. 61, man wird schon an callosus Schultze Denkschr. Wien. Akad. XXVI tab. 9

fig. 3 erinnert, Dicke der Schale und flache Pusteln entfernen ihn zwar, aber die Niedrigkeit des Baues stimmt doch vorzüglich mit den kurzen. Ferner steht schon

Hexacrinus **elongatus** tab. 109 fig. 56. 57, womit Goldf. l. c. 32. 1 das Geschlecht einleitete. Sie haben gern etwas Krummes, doch fehlt die Ringfurche dem Becken nicht: fig. 56 zeigt uns über der Medianplatte den After; die schiefe fig. 57 zeigt vorn das unpaarige erste Radial, mit dem kleinen Dreieck des zweiten und darüber zwei Armglieder sammt der Brücke, welche das Armloch in zwei Theile trennt. Auf der Oberseite sind die Aftertafeln bei *a* herausgefallen, aber es stehen darunter noch vier grössere Platten. Ausserdem orientiren uns zwischen den Armlöchern noch vier grössere Platten über dem Rande, wenn es schon schwer hält, ihre Umrisse sicher zu verfolgen, und ein Vergleich mit dem grössern Exemplare bei Schultze l. c. 9. 4 keine vollständige Uebereinstimmung, noch weniger mit Goldfuss bietet.

Hexacrinus **anaglypticus** tab. 109 fig. 59 Goldf. N. Acta XIX. 1. tab. 32 fig. 4 führt uns zu den grossen, mit eigenthümlich verschlungenen Sculpturen, zwischen welchen die Nähte öfter glatte Furchen bilden. Die Zeichnungen erscheinen ziemlich gesetzlos, bald erhabener, bald flacher, das erschwert die Beschreibung. Die Lage des kleinen Afters von glattern Platten umgeben, orientirt uns in der Stellung, aber an der grossen Medianplatte den obern Rand sicher zu bestimmen, ist nicht möglich: ich meine eine Quernaht zu sehen, welche eine Platte mit ähnlichen Sculpturen absondert als auf den Radialen. Aus den Nischen am Oberrande dieser abgetrennten Platte scheinen kleinere Kalkstückchen herausgefallen zu sein, wie es überhaupt öfter den Anschein gewinnt, als wären die Oberflächenungleichheiten, namentlich in den Nahtgegenden, durch Aufsitzen secundärer Plättchen entstanden. Die kleinere fig. 62 ist zunächst von der Oberseite noch der

Kelchdecke von elongatus sehr ähnlich, namentlich mit Rücksicht auf die vier grossen Platten zwischen den Armlöchern, allein die grossen Radialglieder zeigen sammt der Medianplatte *m* schon die ausgezeichnetsten Sculpturen. Suchten wir bei Schultze die ähnlichste, so würde es elongatus l. c. 9. 4. *c* sein. Da wird es einem dann schwer, in Hex. triradiatus Schultze l. c. 9. 5 oder spinosus Müller Abh. Berl. Akad. 1856 tab. 1 fig. 13 besondere Species wieder zu erkennen, wenngleich letztere durch ihre vereinzelten dicken Stacheln eigenthümliches Ansehen bekommt. Bei der Menge des Vorkommens in **einem** Schichtencomplex sind alle ähnlichen Formen unter einander mehr oder weniger verbunden: so erinnert fig. 63 durch ihre Form noch an den hohen brevis fig. 60, selbst die Ringfurche am Becken ist da, aber über und über mit runden Knoten bedeckt, wird man zur Vergleichung mit anaglypticus gezogen. Unter den vielen schönen Abbildungen von Schultze ist kein ganz gleiches zu finden, am besten würde noch ornatus l. c. 8. 4. *c*. stimmen; besser das Bruchstück von echinatus Sandberger Verst. Rh. Sch. Nassau tab. 35 fig. 10 aus dem Strigocephalenkalke von Nassau. Die Knoten drängen sich besonders längs der Nähte. So lange man wenig hat, fallen gewisse Extreme ausserordentlich auf, und man versteht sich gern zu neuen Namen, erst mit dem Wachsen des Materials stellen sich die Schwierigkeiten ein. So habe ich schon Epochen der Natur 1861 pag. 327 mit einem Holzschnitt die überaus krausen Zeichnungen des

Hexacrinus **crispus** tab. 109 fig. 58 aus der Eifel mit besondern Namen ausgezeichnet. Später bildete ihn Schultze l. c. tab. 8 fig. 1. *i* unter frondosus ab. Man erkennt hier auf den ersten Blick die Gleichheit der Form, wenn auch eine treue Darstellung schwierig sein mag. Ich würde ihn daher für eine gute Species im gewöhnlichen Sinne halten. Die Medianplatte *m* zeigt oben zwei Hörner, als setzten sich beson-

dere Plättchen an, es ist aber alles nur Sculptur. Die Beckennähte *b* bilden tiefe Rinnen von kantigen Krausen begrenzt. Auf den Ausschnitten der Kelchradia r^1 sitzen noch durch eine Mittelnaht getrennt die untersten Armglieder *a*, welche Hufeisen gleichend ihre Spitzen über den Kelchrand hinausstrecken. Darunter bemerkt man zwischen den Sculpturen an mehreren noch ein kleineres Dreieck, welches dem zweiten Kelchradiale mit Doppelgelenken entspricht. Von oben *o* gesehen kommt dadurch eine schöne Ordnung in den Rand: die schmale Medianplatte *m* schliesst sich eng an ihre nachbarlichen Radiale an und wird durch ihren halbmondförmigen Ausschnitt leicht erkennbar. Dann folgen die fünf gleichen Armausschnitte in ihrer symmetrischen Stellung: die glattflächigen Armglieder biegen sich mit den höhern Spitzen etwas nach innen, und die Spitzen der Radiale, gewöhnlich mit einem Knorren auf dem Rücken, treten dagegen zurück. Nur auf einem Radialausschnitt *x* scheinen zwei längliche Armglieder auf einander zu liegen. Nach der Schultze'schen in dieser Beziehung nicht ganz gelungenen Zeichnung scheinen noch mehrere Armglieder auf einander zu folgen. Das würde ganz absonderliche Arme vermuthen lassen.

Hexacrinus **symmetricus** tab. 109 fig. 64 Hdb. Petref. 1867 tab. 71 fig. 5 von Kerpen zeichnet sich in der Kelchdecke durch eine centrale Platte mit hochgewölbter Halbkugel aus, die Wölbungen auf den übrigen vertreten die Sculpturen des Kelches. Eine bestimmte symmetrische Ordnung in der Anlage der Theile ist hier gar nicht zu verkennen. Um die grosse Centralkugel lagern sich sechs kleinere, in deren sechs Zwischenräumen die Kugelplatten der sechs Löcher beginnen; zum Afterloch leiten zwei kleine besonders eingeschobene Zwischenplättchen; zu den fünf Armlöchern eine kleine halbkugelige, von denen die für den unpaarigen Arm vorn etwas anders als die paarigen gestellt sind. Zwischen den Arm-

löchern lagert ein mehrkantiges Interbrachiale *i*, worüber ein kleines Paar *x* folgt, welches mit einer der sechs Kreishalbkugeln in Berührung kommt. Es sind das ganz ähnliche Anordnungen, wie oben bei gewissen Kohlen-Pileaten. Man könnte später solchen Betrachtungen ein Mal ganz besondere Aufmerksamkeit zuwenden, weil daraus Entwickelungsgesetze sich folgern liessen. Die Sculpturen der grössern Radialplatten *R* sind meist längliche unregelmässige Knoten. Bei Schultze finde ich keine recht passende Abbildung dazu, am besten würde noch stellaris l. c. 8. 3 stimmen, namentlich in Beziehung auf den nach unten spitz endigenden Kelch. Für

Hexacrinus **lobatus** tab. 109 fig. 65 Müller Abhandl. Berl. Akad. 1856 tab. 1 fig. 10—12 hielt ich Hdb. Petref. 1867 tab. 71 fig. 19 eine kleine verdrückte Krone aus der Eifel, was freilich nach der weitern Abbildung des Originals bei Schultze l. c. 10. 6 ich jetzt nicht mehr meinen würde. Ich legte damals das Hauptgewicht auf das Becken, dessen Ränder mit drei langen hohen Wülsten hinausragen, was sich mit symmetricus nicht recht vereinigen liess, dem sie sonst sehr ähnelt, nur ist sie viel knorriger, entsprechend der Müllerschen Abbildung. Die Afteransicht *a* zeigt über der wulstigen Medianplatte 2 + 3 = 5 Platten, hinter denen dann das Loch folgt, sie ist von der Zwischenfeldansicht *b* leicht zu unterscheiden. Der Interbrachialraum *J* zeigt zwischen den Armlöchern wieder das grössere Interbrachiale mit zwei kleinern Platten, die oben eine der sechs Kreisplatten zwischen sich nehmen, ganz wie in fig. 64. *x*. Aber genau verglichen, stimmen die Kelchdecken *D* in beiden nicht überein, denn es fehlt zwischen den sechs um die Centralplatte gelagerten Halbkugeln innerhalb des Afterloches das zierliche Pärchen von Zwischenplatten, abgesehen von den Decktheilchen, die zu den fünf Armlöchern strahlen. Um das comprimirte Armloch (*x* vergrössert) stehen vier Nähte, welche oben, unten und seitlich

Plättchen trennen. Merkwürdig bleibt die gesetzliche Anlage der Platten immerhin, und in dieser Beziehung bleiben trotz der vielen Arbeiten noch viele Lücken in der richtigen Erkenntniss.

Hexacrinus **magnificus** tab. 109 fig. 67 Holzschnitt Hdb. Petref. 1866 pag. 740 von Gerolstein zeichnet sich durch Grösse und Dicke *D* der Schale aus. Die schlechte Art der Erhaltung lässt von den Zeichnungen der Oberfläche zwar nicht viel sehen, doch ist mit Rücksicht auf das gleiche Vorkommen *H.* pateraeformis Schultze Denkschr. Wien. Akad. XXVI. 1867 tab. 10 fig. 4 unzweifelhaft der gleiche. Die ersten Radialglieder sind am Oberrande der ganzen Breite nach kreisförmig ausgeschweift, und darin erzeugt ein kleineres dreiseitiges zweites Radial (Doppelgelenk) zwei ähnliche kleinere Halbmonde für die Arme. Man sieht auf diesem kleinen Doppelgelenk etwas in die Länge gezogene Sculpturen, aber nicht so regelmässig, wie sie Schultze l. c. 10. 4. *d* zeichnete. Der Stielansatz *u* zeigt im gehörigen Licht sehr feine Radialstreifen. Die dicke Schale mag aussen wohl feine Schnirkellinien haben, aber nicht so deutlich, wie Hex. **hieroglyphicus** fig. 68 ebenfalls von Gerolstein. Schultze l. c. 10. 4. *a* hat ihn mit vorigem zwar vereinigt, allein abgesehen von der viel deutlichern äussern Zeichnung bleibt die Dicke *d* namentlich am Oberrande unseres Beckens sehr gegen die der vorigen zurück, unten scheinen sie dann freilich wieder viel kräftiger zu werden, wie die dicke Masse um das grosse Loch am Unterrande beweist. Unser Bruchstück zeigt blos Theile des dreigliedrigen Beckens, die mehr als die doppelte Länge von denen des magnificus erreichten, so dass wir hier die Spuren der grössten Form vor uns haben. Freilich zu einiger Gewissheit lassen sich alle solche Sachen nur an Ort und Stelle bringen, wo man durch langjähriges Sammeln über eine grössere Fülle des Materials statt der Unica verfügen kann.

Platycrinus **stellaris** tab. 109 fig. 69 Römer Verh. nat.

Ver. Rheinl. 1851 VIII. tab. 1 fig. 2 bezeichnet ansehnliche Hexacrinen, deren flache Kelchplatten sich zu bedeutender Grösse entwickeln. Mein einziges Exemplar ist noch etwas kleiner als das Römer'sche, und die schlechte Art der Erhaltung setzt der Darlegung des Gefüges die grösste Schwierigkeit entgegen, allein der blättrige Bruch der Platten schimmert im Sonnenlicht, nachdem sie stark mit Säure behandelt sind, verschieden gehalten verschieden, was eine Einzeichnung der Nähte ermöglichte: um die grosse Centralplatte lagern sich sieben kleinere, ganz wie es Römer zeichnet, und über der Medianplatte *m* auf der Afterseite nehmen zwei grössere Scheiben eine Medianstellung ein, darüber folgt eine zweite Reihe kleinerer, und hier weicht mein Bild vom Römerschen ab, namentlich sind auch mehr Plättchen am Unterrande des Afterloches vorhanden, indessen darf man wohl nicht aus jeder kleinen Verschiedenheit besondere Species machen, man muss sich schon wundern, dass in den Hauptsachen so viel Constanz bleibt. Sculpturen sind nach der Römer'schen Zeichnung durch flache Knoten vertreten. Was Schultze für „kleine Exemplare“ ausgibt, stimmt mit unsern grossen Exemplaren nicht. Indess bin ich weit entfernt, alles deuten zu wollen. Grade bei den grossen kommen Stücke vor, wo man über die Bestimmung schwankt, wie das hohe glatte ziemlich dünnwandige Becken fig. 70 von Gerolstein zeigt.

Dichocrinus (δίχα zweifach) nannte Münster (Beitr. Petref. 1839 I pag. 2) die Hexacrinen des Bergkalkes, welche Miller (Crinoidea 1821 pag. 114) für sechstheilige Missbildungen von Platycrinus lævis hielt, ähnlich den sechstheiligen Kronen des Encrinus liliiformis pag. 469, obgleich das Becken fig. 75 nur aus zwei Theilen gebildet war, was der neue Geschlechtsname andeuten soll. Nach dem Diagramm von de Koninck (Rech. Crinoid. Carb. Belg. 1853 pag. 146) lag die Analtafel gerade über der Naht, so dass die Nähte in die Symmetrie-

ebene fallen würden. Leider sind sie zu wenig gekannt, obwohl de Koninck l. c. tab. 4 allein von Tournay acht Species abbildet. Es sind darunter ganz breite Becken, wie die Copie von Dich. expansus fig. 76 zeigt; dem stehen wieder ganz schmale Dich. fusiformis fig. 77 Auct. gegenüber; an den verkleinerten Dich. radiatus fig. 78 Münst. erweist sich *m* durch das Fehlen des Armausschnittes als die sechste Medianplatte, die wie bei Hexacrinus gerade über der Naht steht.

Platycrinus und Poteriocrinus

stehen unter einander wieder auf das Mannigfachste verbunden. Es wird das uns besonders durch den vermeintlichen Apiocrinus **dipentas** tab. 109 fig. 72 klar, welchen Maximilian Herzog von Leuchtenberg (Beschreib. Thierrest. Urwelt von Zarskoje-Selo 1843 pag. 17 tab. 2 fig. 9. 10) im Vaginatenkalke von Petersburg entdeckte. Das seltene Stück besteht aus zwei fünftheiligen Kreisen, worauf die passende Benennung „doppelte Fünfzahl“ hindeuten soll. Mag auch die Zahl der Kelchglieder mit dem jurassischen Geschlechte stimmen, so widersprechen dem doch Lager und übrige Kennzeichen. Weil nun im Trentonkalke von Nordamerika ähnliche Sachen gefunden wurden, die Hall unter Homocrinus pag. 535 vom Poteriocrinus trennte, so glaubte sie Eichwald (Lethæa Rossica 1860 I pag. 583) dorthin stellen zu sollen, allein da diese Kelche mit drei Kreisen fig. 71 zeigen, also nicht zum mono- sondern dicyclischen gehören, so hielt man das für einen Missgriff, und Hr. v. Volborth (Bull. Acad. St. Petersburg 1864 VIII. 178) wies darin zuerst die grössere Aehnlichkeit mit **Hybocrinus** Billings (Report Geol. Surv. Canada 1856 pag. 275) aus dem Trenton limestone nach, der ebenfalls zwei fünftheilige Kreise und fünf einfache einzeilige Arme in hufeisenförmigen Ausschnitten des Radialgliedes hat. Zwischen die Kelchradiale schieben sich jedoch, entsprechend ächten Poteriocriniten, zwei Medianplättchen $m\ m^1$ fig. 74 ein, wäh-

rend dipentas nur eine *m* hat, die sich auf Kosten des rechts anlagernden Radialgliedes so vergrössert, dass diess mit seinem Armausschnitte nur wie ein Anhängsel erscheint. Das genügte nun Herrn Prof. Grewingk in Dorpat (Archiv Naturk. Livlands 1 ser. 1867 Bd. IV pag. 104), die Russische Form zu einem **Hoplocrinus** (ὁπλή Huf) zu erheben. Nun ist nicht zu übersehen, dass wenn man bei der Amerikanischen die Naht zwischen *m* und m^1 wegdenkt, die Gestalt der Russischen Platte *m* herauskommt. Da wirft sich dann unwillkührlich die Frage auf, ob das wirklich constante Unterschiede sind, und wenn constant, ob sie dann wirklich die tiefe Bedeutung zur Creirung neuer Geschlechter haben? Nun kam aber in Ehstland noch ein drittes Geschlecht **Baerocrinus** Ungerni fig. 73 Volborth Bulletin Acad. Petersb. 1864 VIII. 178 hinzu, das zu Ehren der Herren von Baer und des Finders Baron v. Ungern-Sternberg auf Birkus bei Hapsal benannt wurde. Es lag in den Brandschiefern, welche über den Vaginatenkalken gelagert genau dem Nordamerikanischen Trentonkalke entsprechen sollen. Hier fehlen nun die Medianplatten *m*, statt dessen tritt zwischen den zwei Kelchkreisen ein „wulstiges Organ" hervor, welches aus kleinen Täfelchen irregulär zusammengesetzt von Grewingk für eine „Monstrosität" erklärt wird. Vielleicht ist das ganze Unicum ein Monstrum, da nach gehöriger Reinigung nur drei Arme zum Vorschein kamen, die wie das verkleinerte Diagramm *x* zeigt, in den Ecken eines Dreiecks stehen, während links und rechts schmälere Kelchradiale keinen Armansatz zeigen. Das Uebrige soll dem dipentas noch so verwandt sein, dass sie Hr. v. Eichwald Leth. ross. 1860 I pag. 583 geradezu damit vereinigte. Da das „wulstige Organ", wie bei Porocrinus pag. 540, gerade auf dem Punkte zu stehen kommt, wo drei Plattennähte zusammenstossen, so verdient die Sache immerhin Beachtung. Jedenfalls bleibt es merkwürdig, dass in Amerika sich zwei- und drei-

kreisige Kelche so mit einander mischen, dass man sie mit Bezug auf ihre einfach-einzeiligen Arme gern in eine Familie bringen möchte.

Actinocrinen

ἀκτίς Strahl.

Actinocrinites ist ein Geschlecht von Miller (Crinoidea pag. 94), er wollte mit dem Namen auf die Strahlen hinweisen, welche bei vielen Species die Beckenplatten schmücken. Die verborgenen Nähte stehen stets senkrecht gegen diese Hauptstrahlen. Sie haben diese Zeichnungen mit den Rhodocriniten gemein, unterscheiden sich aber sofort dadurch, dass mit dem dreitheiligen Becken ein sechsplattiger Kreis wechsellagert: gleichsam Hexacrinenkelch, worauf sich die complicirte Armstrahlung stellt. In dieser ist der erste **Elfplattige** Kreis (im ganzen Kelche der dritte) leicht verfolgbar, bestehend aus 5 zweiten Radialia, 4 Interradialia und 2 Analia, die symmetrisch über der Medianplatte Platz nehmen. Das Hauptgewicht ruht auf den fünf dreigliedrigen Kelchradialen, welche vom dreigliedrigen Becken zu den Armpunkten strahlen. Hat man diese glücklich verfolgt, so ergeben sich die fünf Interradialfelder von selbst, eines von diesen ist breiter als die übrigen, und das führt stets auf die halbirende Medianebene, worin das Afterloch liegt. Mit den Radialen ist nun aber keineswegs der Kelch abgeschlossen, sondern es tragen die 10 Arme, ja sogar die 20 Hände noch dazu bei, wie pyriformis tab. 110 fig. 13 etc. so schön zeigt. Man kommt hier mit den Benennungen in Schwierigkeiten: Miller Crinoidea pag. 94 nannte nach ihrer Stellung in den Interradialfeldern die untere einzelne Intercostale, die darüber folgenden zwei Interscapularia. Das Afterfeld (enlarged interval) unterschied er in der Sprache nicht besonders. Was darüber lag nannte er Pectoral plates und abdominal integument oder Capital plates. Ja Müller

(Abh. Berl. Akad. 1841 pag. 208) liess auf das dritte Kelchradial (radiale axillare) die radialia distichalia folgen, welche den zehn Armen entsprechen, deren oberstes Doppelgelenk distichale axillare hiess. Was nun zwischen den Distichalradien von Platten auf den Zwischenfeldern folgt, hiess interdistichale, und was zwischen den Distichien in den Radialfeldern interpalmare. Gewöhnlich kommt man mit diesen Bezeichnungen aus, namentlich wenn man das breite Analfeld von den vier andern Zwischenfeldern gehörig zu unterscheiden versteht. In der

Kelchdecke, die mit dem strahligen Gefüge des Kelches ein Ganzes bildet, kann man sich viel schwieriger orientiren, doch sind gewöhnlich einige grosse Tafeln in symmetrischer Lage vorhanden. Auch hier kommen wieder Formen mit und ohne Rüssel vor. Der nicht selten dünne und lange Rüssel hat eine centrale Lage, und muss mit der Afteröffnung irgendwie in Beziehung stehen, da an seiner Basis sich gewöhnlich kein weiteres Loch findet. Die **Arme** tab. 110 fig. 9 sind zahlreich, gabeln sich schon mehrere Mal unbestimmt ganz unten, so dass 10 bis 40 zweizeilige Endspitzen entstehen, die den Endspitzen des Encrinus liliiformis sehr gleichen, und in ganz gleicher Weise mit gegliederten Tentakeln versehen sind. Miller nannte sie Finger (dactyli), daher die Namen triacontadactylus, polydactylus etc. Wenn kein Irrthum stattfinden kann, so vermischt man Arme mit Fingern, eigentlich müsste man Hände sagen, und jede Hand aus zwei Fingern bestehen lassen, deren Glieder mit einander alterniren. Wenn die Spaltung in allen Strahlen gleich wäre, so müsste eine Krone mit $40 = 8 \cdot 5$ Enden durch dreifache Gabelung haben:

5 Strahlen, 10 Arme, 20 Hände, 40 Doppelfinger.

Allein so regelmässig geht die Sache selten zu. Man spricht dann von Gabelung erster, zweiter, dritter etc. Ord-

nung, hilft sich überhaupt mit der Sprache, so gut es geht. Ueber die Stiele lässt sich kaum etwas Allgemeines sagen. Bergkalk ist ihr Hauptlager, das Devon hat jedoch schon einige eigenthümliche Vorläufer.

Zur **Orientirung** habe ich tab. 109 fig. 79 einen kräftigen Kelch aus dem Bergkalke von Burlington abgebildet, welchen ich Herrn Mohr in Cincinnati danke. Vielleicht stimmt er mit Act. Lowei Hall Geol. Surv. Jowa 15. 5 oder umbrosus l. c. 11. 3. Die Ansicht von unten *u* zeigt uns das kräftige regulär dreigetheilte Becken, darum folgt der zweite Kreis mit 6, und dann der dritte mit 11 Platten. Die Seitenansicht des dem After anliegenden Feldes *a* zeigt über dem Beckengliede zwei Radiale, ein grosses und ein kleines, die mit den anliegenden Platten durch dicke Rippen sich verbinden: die grosse jederseits nach oben mit dem Interradiale des After- und Nebenfeldes, zwischen welche sich das kleinere zweite Radial schiebt, das dann seitlich oben von Interscapularen begrenzt wird. Das Afterfeld mit der Medianplatte *m*, die auf der Beckennaht steht, hat über sich in symmetrischer Stellung das Plattenpaar 10. 11. Das Analfeld ist also in sofern, als es mit 3 Platten beginnt, den Interradialfeldern gleich, nur dass hier die Platten um einen Kreis höher rückten.

Actinocrinus **amphora** tab. 109 fig. 80 Goldfuss Nova Acta Phys. med. 1839 XIX. 1. pag. 341 tab. 31 fig. 4 aus dem Bergkalke von Florence Court in Irland, findet sich auch bei Portlock (Report Geol. Londonderry 1843 pag. 347 tab. 15 fig. 4—6). Vergleiche damit mein Hdb. Petref. 1852 tab. 54 fig. 24. Schon G. Cumberland (Reliquiæ conservatæ 1826) bildete ihn unter Amphora ab, Goldfuss stellte ihn zum Melocrinus, und Th. Austin (Quart. Journ. Geol. Soc. 1848 IV pag. 292) schöpfte darnach seinen **Amphoracrinus**. Er steht an der Spitze der ungerüsselten, denn der kurze Auswuchs *o* am Vorderrande der Kelchdecke bildet nur einen stumpfen

Zitzen, woran das Afterloch *a* nicht an der Spitze, sondern an der nach dem unpaarigen Arme abfallenden Seite hervorbricht. Goldfuss l. c. 31. 4. *b* dagegen setzte das Loch auf den Gipfel, was bei meinen nicht der Fall ist. Unter dem Afterloch steht oben eine grosse Centralplatte auf der Armseite von vier andern symmetrisch begrenzt, eine Gruppirung, die bei vielen gern wiederkehrt, und uns an die pileaten Platycriniten erinnert. Diese grossen Platten gleichen förmlichen Hügeln, während die übrigen flach sind, und nur feine unregelmässige Eindrücke zeigen. Die Unterseite *U* lässt die fünf Kelchradiale mit einem Blick übersehen, meist sitzt auf dem Doppelgelenk noch je das erste der Armglieder; Portlock zeichnete zwei, so dass die zehn Arme dreigliedrig waren, während man sonst gewöhnlich nur zweigliedrige findet. Von den Zwischenradialen treten $1 + 2 = 3$ Platten von unten ins Auge, selbst auf dem breitern Afterfelde, wo diese Platten blos grösser sind, und weiter gegen die Basis rückten. Die Seitenansicht *S* zeigt uns die Interradiale *J i i* (*i i* Interscapularia) zwischen den Armen; $a\, a^1$ gehören schon zu den Randplatten der Armlöcher, und *p p* würde Miller Pectoralia nennen, die zur Kelchdecke führen. Das Armloch *A* selbst zeigt uns unten die ersten Armglieder *aa*, seitlich die Seitenarmplatten $a^1\, a^1$ und *d* die Deckplatte, hinter welcher gewöhnlich eine geschwollene Assel d^1 liegt. Auffallender Weise ist auf der Hinterseite *H* über der Medianplatte bis zum zitzenförmigen Gipfel hinauf alles geschlossen, da das Afterloch erst auf der Gegenseite durchbricht, die grossen Seitenplatten a^1 und ersten Armglieder *a* orientiren uns leicht. Der Mangel an scharfen Sculpturen leitet, selbst den untersten Radialgliedern fehlen die Rippen, es sind nur Eindrücke da.

Modificationen tab. 110 fig. 1. 2 gibt es viele, die aber alle das Wahrzeichen der fünf grossen Scheitelplatten haben müssen: so der Scheitel der kleinen fig. 1 von England, wovon der

Zitzen bei *a* abbrach, und nun ein Loch nach oben sich zu öffnen scheint, was aber wahrscheinlich an der Zitzenwand nach vorn sass; die lange fig. 2 stammt von Irland, hier steht die Centralplatte wie ein rauher Berg hervor, und die Oeffnung scheint schief rechts daran zu stehen; eigenthümlich sind die kegelförmigen Warzen auf den vier Halbkreisplatten. Actinocr. Gilberstoni Phillips Geol. Yorksh. II tab. 4 fig. 19 von Bolland scheint auch oben solche Hörner gehabt zu haben, freilich ist die Abbildung zu schlecht, doch heisst es in der magern Beschreibung „their surface corrugated.“

Amphoracrinus **Americanus** tab. 110 fig. 3. 4 Römer Lethaea tab. IV[1] fig. 15 verkieselt im Bergkalk von Warsaw am Missisippi (Illinois), Hdb. Petref. 1867 tab. 71 fig. 20. **Agaricocrinus** Troost bei Hall Report geol. Surv. Jowa 1858 pag. 617, wegen seiner eigenthümlichen Vertiefung auf der Unterseite einem Schwamm (ἀγαρικόν) verglichen. Die sechs Tafeln um die kleine dreitheilige Basis mit einem noch drinsteckenden Trochiten sind alle gleich, weil sich zwischen die beiden Interscapularia noch eine grosse dritte drängt, welche die obere Spitze der Medianplatte *m* gerade abstumpft. Dadurch wird der dritte Kreis statt elf- nun zwölfgliedrig. Ueberhaupt vermehren sich im Afterfelde wegen der grössern Breite die Täfelchen. Dagegen sind die vier symmetrischen Zwischenfelder schmaler, und dem gemäss müssen sich die beiden Interscapularia stark in die Länge ziehen. Sämmtliche Platten sind mit feinen Schnirkellinien bedeckt. Die Kelchdecke *C* zeichnet sichim Centrum statt des hohlen Zitzens durch eine sehr erhabene compacte Halbkugel aus, um die herum man jedoch die übrigen vier grössern Platten vermisst, die ganze Decke zerschlägt sich in kleinere, worunter nur vereinzelte grössere Halbkugeln hervorragen, welche namentlich über den hintern Kelchstrahlen sich zusammendrängen. Das Afterloch schaut jetzt nicht mehr nach vorn, sondern nach hinten. Ueber dem

dritten Radialgliede folgen drei Armglieder, die zwar aus der Peripherie heraus ragen, aber doch noch zur Befestigung des Kelches beitragen, dann aber spalten sich die Arme zu zwei Händen, und werden allmählig frei. Die grosse Krone von Agaricocrinus Wortheni Hall Geol. Surv. Jowa tab. 16 fig. 1 ebenfalls aus dem Keokuk limestone von Jowa beweist deutlich, dass mindestens zehn getrennte zweizeilige Arme da waren.

Der **symmetrische** Bau spricht sich nicht blos in der Breite des Afterfeldes aus, sondern die beiden anliegenden Strahlen scheinen sich nicht selten statt zwei in drei Arme zu theilen, in fig. 3. *B* links ist das schon angedeutet, und in fig. 4 ausser allem Zweifel gestellt: wir sehen hier von der Unterseite *u* das Doppelgelenk r^3 ungleich getheilt, auf der breitern Seite links folgt sofort ein zweites Doppelgelenk, welches zwei Arme entwickelt, während das schmalere rechts nur einen hat. Freilich hält es schwer, alle Nähte treu wiederzugeben, da der graue Kiesel nicht immer gut erhalten blieb, aber im Allgemeinen sieht man doch die Theilung, und wenn auch nicht jedes Zwickelbeinchen richtig sein dürfte, so sieht man doch von oben *o* die deutlichen drei Ansätze mit Rinnen, welche zum Innern führen. In fig. 3. *E* und fig. 4. *a* habe ich die Abbruchsstellen der Arme gezeichnet, in beiden wird noch das erste Fingerglied wahrgenommen: dort bei *E* sind zwei grosse Löcher bemerkbar, wovon jederseits durch ein Säulchen noch ein kleines abgetrennt wird. Decktäfelchen sind mehrere da, als hier bei *a*, wo überdies die Fingerglieder noch deutlich durch eine Quernaht getrennt sind. Wollte man aus allen diesen kleinen Verschiedenheiten Species machen, so wäre der Species kein Ende. Während typisch das Römer'sche etwas kleinere Bild unzweifelhaft dasselbe ist, lassen sich die Interradialtafeln und die Zeichnungen der Löcher von den hintern anliegenden Armen nicht in Uebereinstimmung bringen.

Auch Agaricocrinus tuberosus Hall Geol. Surv. Jowa tab. 16 fig. 2 wird trotz der grössern Halbkugel auf der Kelchdecke und der einfachen Tafel in den Zwischenfeldern doch nur der gleiche sein. Alles das sind sammt Wortheni nur Varietäten einer Species, die ausschliesslich Amerika angehört. Der kleine Stiel fig. 3. *D* mit grossem Nahrungskanal und zarten Rippen auf der Aussenseite scheint dazu zu gehören, da er unmittelbar auf dem Kelche lag. Actinocrinus unicornis fig. 24—27 könnte man hier schon anschliessen, der dann überführt zum

Dorycrinus Mississippiensis (δόρυ Spiess) Römer Wiegmann's Archiv Nat. 1853 XIX. 1 pag. 207 tab. 10, von dem ich tab. 110 fig. 5 eine verkleinerte Kopie gebe. Er kam ebenfalls verkieselt bei Warsaw vor. Römer schloss ihn ausdrücklich hier an. Obwohl die Art, wie die Armlöcher heraustreten, an Batocrinen erinnert, so liegt der After doch ganz wie vorhin, und statt der centralen Warze in der Kelchdecke ragt ein Stachel hinauf, der länger ist als der ganze Kelch. Ausserdem stehen noch fünf ähnliche im Kreise, d. h. auf jedem Strahle mit vier Löchern steht einer. Nach der Stellung der Mediantafeln muss der dritte Kelchkreis ebenfalls 12 Tafeln zählen. Sculpturen nicht vorhanden. Ganz gleich bestachelt ist Actinocrinus cornigerus Hall Geol. Rep. Jowa tab. 9 fig. 12 von Burlington, und Act. Gouldi l. c. 15. 6 von Warsaw: knorrige Wesen, die eine ausserordentliche Mannigfaltigkeit entwickeln.

Actinocrinus stellaris tab. 110 fig. 6—8 de Koninck Crin. carb. Belg. pag. 136 tab. 3 fig. 3 aus dem obern Bergkalke von Tournay ist einer der gewöhnlichsten in unsern Sammlungen. Sie beginnen die Gruppe mit langem Rüssel, der fast central liegt. Römer in der Lethæa tab. IV[1] fig. 18 nahm ihn zum Typus. Auch ich gab im Hdb. Petref. 1867 tab. 71 fig. 11 eine Ansicht von unten, die freilich schlecht ausfiel,

wie eine Vergleichung mit der jetzigen Abbildung zeigt. Der Name soll auf die Strahlen deuten, mit welchen sich die Kelchtafeln unter einander verbinden, wenngleich die schlechte Erhaltung sie gewöhnlich nicht deutlich zu Gesicht kommen lässt. Daher ist auch eine so verschiedene Auffassung möglich, dass man die meisten Abbildungen nicht sicher wieder erkennt. Parkinson (Organ. rem. form. World. 1808 II pag. 220 tab. 17 fig. 1—5) verglich derartige Kronenstücke mit einem abgetakelten Schiff, und hiess sie „nave encrinite", denn sie sind auch im englischen und irischen Bergkalke gewöhnlich. Miller Crinoidea pag. 103 begriff sie daher wohl unter Act. polydactylus. Die Kelchtafeln sind gestrahlt, die Zwischenradialplatten glatt, und die Kelchdecke ist mit warzigen Knoten geziert, welche die Mitte der sechsseitigen Tafeln einnehmen, und längs des langen Rüssels sich hinaufziehen. Ueber den drei Radialgliedern folgen je ein Armgelenk, worauf jedes sofort sich spaltet tab. 107 fig. 119, wodurch 20 Arme (Hände) entstehen würden, was ein Bruchstück bei de Koninck l. c. 4. 3 in verkehrter Stellung bestätigen würde, woran man auf einer Seite zehn zweireihige Stränge zählt. Die Strahlen blieben wahrscheinlich nicht alle gleich, schon auf der Unterseite von fig. 6 sind drei erste Radialglieder im untern Kreise grösser, als die der beiden andern, am kleinsten die zum After führende Medianplatte. Gewöhnlich stehen an der Stelle der abgebrochenen Strahlen grosse Löcher, und man muss froh sein, nur das Interbrachialplättchen fig. 7. *a* noch vorzufinden, welches die Oeffnung in zwei Theile theilt. Es bildet diese fig. 7 eine Abänderung mit kleinen Knoten auf den Tafeln der Kelchdecke, woran der abgebrochene Rüssel eine etwas nach hinten gerückte Stellung einnimmt. Bei kleinen Stücken fig. 8 hält es oft schwer, sich nur einigermassen in die Stellung zu orientiren, zumal da das Reinigen von der grauen Gesteinsmasse seine Schwierigkeiten hat, doch ist die Unterseite *u* gitterig,

die Oberseite *o* knotig. Mannigmal kommen bei Tournay Exemplare vor, woran die Schale leicht abspringt, und ein schwarzes glattes Gestein mit regelmässigen Anschwellungen zum Vorschein treten lässt, während der Rüsselpunkt offen bleibt. Doch habe ich bei dem Mangel an genügendem Material darin kein rechtes Gesetz finden können.

Die **Zahl** und Beschaffenheit der Arme sicher zu bestimmen, hat man nur selten Gelegenheit. Doch kommen Exemplare vor, woran sie nach allen Seiten ausgebreitet daliegen, wie tab. 110 fig. 9 aus dem schwarzen Irischen Bergkalke vom Hook Point in Wexford, welchen Portlock (Report Geol. Londonderry 1843 pag. 348) wahrscheinlich unter triacontadactylus begriffen hat. Unser Stück von der Unterseite entblösst zeigt den Rand der Kelchdecke, von der die fünf Radien mit paarigen kurzen Armen ausstrahlen, die sich in ungleicher Höhe im Allgemeinen zu vier Händen spalten, was daher die Gesammtzahl 4 . 10 = 40 geben würde, nur drei Arme zeigen deutlich fünf statt vier, wodurch drei mehr, also 43 sogenannte Finger entstehen. Sämmtliche Spitzen sind zweizeilig. Fassen wir einen der fünf Strahlen, die sich durch ihre Zwischenradialfelder scharf gruppiren, ins Auge, so spaltet sich jederseits der äussere Finger unten gleich ab, und wird sofort zweizeilig; innen legen sich die dreitheiligen Arme an, von denen der äussere Finger wieder tiefer abgetrennt ist, als die nebenliegende Gabel. Wenn endlich nochmals eine Gabelung statt findet, so ist es von den drei Strängen des Armes stets der innere. So lange die Stränge sich noch spalten, bleiben sie einzeilig, so wie die Spaltung aber aufhört, erscheinen sie schnell zweizeilig. Nach den idealen Diagrammen scheint es, dass in Beziehung auf das Gesetz der Gabelung gar viele Ausnahmen vorkommen. Hauptsächlich lassen sich zwei Gruppen, mit **Gabelarmen** und **Strangarmen** unterscheiden, die

Strangarmigen tab. 110 fig. 10—12 kommen besonders zahlreich im nordamerikanischen Bergkalk von Jowa und Missouri vor. Ihre Menge und Mannigfaltigkeit ist aber so gross, dass es nach Zeichnungen nicht gut möglich wird, die Species scharf zu sondern. Ich kann daher nur einige wesentliche Punkte hervorheben. Actinocrinus **proboscidialis** fig. 10 Hall. Rep. Geol. Surv. Jowa 10.13 aus dem Lower Burlington Limestone wurde wegen seiner starken Sculpturen auf dem Kelche von Agassiz zum **Dictyocrinus** (δίκτυον Fischernetz) erhoben. In der Regel zählen wir 20 Stränge, welche am Anfange etwa zwei einzeilige Armglieder haben, aber dann gleich zweizeilig werden. Das gibt ihnen ein äusserst einförmiges Ansehen. Sie scheinen in Amerika zu den gewöhnlichen zu gehören, denn ich erhielt von Herrn Mohr in Cincinnati mehrere Exemplare, worunter sich das grössere fig. 11 aber ganz in gelbem Kalk geborgen fand, der nur mit grosser Mühe entfernt werden konnte. Hier scheint die Strangzahl bis auf 30 zu steigen, dennoch schliesst er sich in allen seinen übrigen Kennzeichen so eng vorigem an, dass ich ihn nicht für wesentlich verschieden halten möchte. Vom Rüssel ist nichts zu bemerken, derselbe mag wohl zwischen den gedrängten Armen verborgen liegen. Anders verhält sich Actinocrinus **Verneuilianus** fig. 12 Shumard bei Swallow (First and Second Report. Geol. Surv. Missouri 1855 II pag. 193 tab. *A* fig. 1), ebenfalls von Burlington. Hier liegen die Armstränge zerstreuter, scheinen daher die Zahl 20 kaum zu erreichen; ich bringe nicht mehr als 15 heraus. Vergleiche auch fig. 23. Ihre langen gegliederten Tentakeln sind denen vom Encrinus des Muschelkalkes schon sehr ähnlich, und auffallender Weise treten die zwei Zeilen der Stränge bei einzelnen auseinander (*x* vergrössert), und bilden zwei selbständig neben einander liegende Gliederreihen, deshalb erhob ihn Casseday (Silliman Amer. Journ. 1859 XXVIII. 241) zu einem Subgenus **Eret-**

mocrinus (ἐρετμός Ruder). Die Kelchplatten sind vollständig glatt, unten zierlich verengt und verlängert, allein die zwei untersten Kreise mit 3 + 6 Tafeln lassen über das Geschlecht keinen Zweifel. Eine besondere Zierde bildet der lange dünne Rüssel, dessen Asseln aussen glatt nach innen sich stark keilförmig verengen, so dass auf dem Querbruche *q* kaum etwas von einem Hohlraume wahrzunehmen ist; die fünf Keilplatten (*y* vergrössert) klemmen sich vielmehr hart aufeinander.

Gewöhnlich fielen die Arme ab, und dann blieben Kelche einem abgetakelten Schiffe gleich nackt zurück, häufig sitzt die Kelchdecke noch darauf, nür der Rüssel brach ab. Die kleinen Randlöcher, worauf die Arme sassen, sind ein Multiplum von fünf, falls nicht ein oder das andere fehlschlug. Casseday (Zeitschrift deutsch. geol. Ges. 1854 VI pag. 237) nannte sie nach ihrem langen Rüssel, der wie ein langer Stab hinausteht, **Batocrinus** (βάτος Dornstrauch). Der Bau der einzelnen Täfelchen bildet zwar am Rande kleine Verschiedenheiten, so dass die systematische Benennung nicht ohne Schwierigkeit sein kann, allein in den wesentlichen Merkmalen findet vollständige Uebereinstimmung statt. Actinocrinus **pyriformis** tab. 110 fig. 13. Shumard (Swallow Rep. Missouri 1855 tab. *A* fig. 6) von Burlington zeichnet sich durch den langen Beckenstiel aus, unten an den drei Beckengliedern *b* mit einem stark vorragenden Rande. Das Radialglied r^1 viel grösser, als die bei andern r^2 r^3; dann folgen auf dem Doppelgelenke r^3 je zwei Stichalia s^1 s^2, wovon das Doppelgelenk s^2 wieder je zwei Lochplatten stützt, von denen die Armstränge *b* wegfielen. Daher nehmen 20 solcher Lochplatten (fünf Tetrastichalia) den Rand unter den Löchern ein. Die vier Interradialplatten, eine untere grosse und drei im Dreieck gelagerte kleine, sind daher durch die Lochplatten oben abgeschnitten, sie bilden ein interradiales Enclave zwischen den Radial- *r* und Stichalplatten *s*. Nur über der Medianplatte

im zweiten Kreise wird die Sache öfter etwas unsicherer, wir haben statt vier wohl sechs bis sieben Platten, die aber ebenfalls rings abgeschlossen stehen. Bei verkieselten Exemplaren kann man auch leicht die Innenseite entblössen, wie das Stichale *i* zeigt, wo das Doppelgelenk s^2 durch drei Knoten eine Kleeblattzeichnung erhält, von denen markirte Furchen ausgehen, die im Loche der Lochplatten münden. In der Kelchdecke findet weniger Regel statt, doch lagern sich zwischen die Löcher glatte Platten, welche die Löcher in die Länge ziehen, darüber folgen knotige dicke Wülste. Es bilden diese Pyriformen einen ausgezeichneten Typus, der unter verschiedenen Namen cursirt, und wozu auch Actin. Nashvillæ Hdb. Petref. 1867 tab. 71 fig. 10 von Warsaw gehört, der blos wulstiger ist. Actinocrinus **icosidactylus** tab. 110 fig. 14 Casseday Zeitschr. deutsch. Geol. Ges. VI pag. 238 verkieselt von Jowa, Geschenk von Herrn Mohr. Es fehlen auf der Unterseite die zwei ersten Kelchkreise mit 3 + 6 Platten, welche Casseday schon gezeichnet hat, das Uebrige lässt sich aber vorzüglich verfolgen: auf die zwei vorhandenen Radialia folgen je zwei Distichalia, und dann zwei bis drei Tetrastichalia, die am Rand mit 20 Löchern überragen. Nur eins der grössern Interradien hat noch jederseits eine Nebenplatte, das weist auf den After hin. Die Decke ist mit langen Stacheln geschmückt, sie hätte darnach multicornis genannt werden sollen, da die „20 Finger“ vielen zukommen. Zehn dieser Stacheln stehen über dem Löcherrande, und correspondiren genau je zwei Armen; über je zweien steht dann wieder eine dritte im Dreieck, in den andern ist keine feste Regel zu finden, nur an einer Stelle der Medianebene stehen zwei schiefgestellte Stacheln, die auf die Aftergegend hinweisen. Die Stacheln, immer kleiner werdend, ziehen sich dann auch auf dem langen Rüssel *r* fort. Bei verkieselten sind diese Stacheln hohl, bei verkalkten dagegen compact. Von innen *J* werden die läng-

lichen Löcher abwechselnd durch schmale und breite Zwischenwände getrennt, die breiten bestehen aus zwei Platten: die schmalen correspondiren den Doppelgelenken zweiter Ordnung im Kelche, es stehen daher zehn schmale und zehn breite Wände im Kreise, die Täfelchen der Kelchdecke zeigen sich innen meist sechsseitig, und die Tafeln, welche aussen Stacheln tragen, lassen sich leicht durch ihre Grösse unterscheiden.

Actinocrinus **Cristyi** tab. 110 fig. 15—18 Shumard bei Swallow (First and second Report geol. Surv. Missouri 1855 II pag. 191 tab. *A* fig. 3) von Burlington, wurde von mir schon im Hdb. Petref. 1866 tab. 71 fig. 17 kurz beschrieben. Ihr langer knotiger Rüssel fig. 16 in Verbindung mit dem schmalen Kelch fig. 17 und dem niedergedrückten vierziglöcherigen Rand gibt ihnen eine auffallende Kreiselgestalt. Wie bei deprimirten Scutellen (Echiniden pag. 527) kommen auch hier im Innern des Randes Säulen und vorspringende Wände vor, über deren bestimmten Verlauf man sich freilich nur schwer unterrichten kann: unsere Scheibe fig. 15 von oben gesehen, zählt vollständig zehn grössere Oberrandplatten, zwischen welche je vier Löcher fallen, die zu zwei eine schmale Scheidewand haben. Sprengt man diese weg, so spitzt sich ein grösseres Loch nach der Tiefe zu. Nimmt man dagegen eine Oberrandplatte (Nro. 10) weg, so erzeugt sich ein dickwandiger Trichter *r*, im Hintergrund mit verengten Oeffnungen, einer grossen unten, und einer kleinen oben, überall von dicken Wänden umgeben. Ist der Kelch abgebrochen, was man häufig bei den ersten zwei Kreisen findet, so kann man die zweiten und dritten Radiale von innen klar legen, und man sieht dann, dass sie mit einem Riff nach innen hineinragen, hinter welchem die Weichtheile im Kreise geschützt wurden. Der abgebrochene Rüssel nimmt so genau die Mitte ein, dass man nach Dimensionen des Kreisels allein die Median-

linie nicht herausfindet. In der Kelchdecke zeichnen sich zwar grössere Platten aus, aber eine Regel lässt sich kaum in der Lage feststellen. Wahrscheinlich gehört das krumme Rüsselstück fig. 16 dazu, obgleich eine Menge mit ähnlicher Zeichnung vorkommen. Fig. 17 von der Seite mit der Medianebene *m* nach vorn, oben mit Rüsselstummel, unten mit vollständigem Kelch, gibt uns ein gutes Bild von der vollkommenen Kreiselgestalt. Zwanzig Lochplatten, die zu zwei mit den 10 grössern Oberrandplatten alterniren, beweisen die bestimmte Löcherzahl 40. Die Erfunde sind zwar verkalkt, aber durchwoben mit rauhem schwammigen Kiesel, welcher das Erkennen der Nähte öfter erschwert, ja unmöglich macht. Da nun die sechs Platten des zweiten Kreises oben gleich gestaltet sind, so hält es oft schwer, die *m* heraus zu finden, doch steht sie auf der Naht, und das auf ihr folgende Glied ist oben abgestumpft, es fehlt also das Doppelgelenk des dritten Radials. Die Radialia *r* und Stichalia *s* erster Ordnung bleiben immer bestimmt, aber dann tritt bei den Tetrastichalien *t* öfter so viel Veränderung ein, dass die Orientirung unmöglich werden kann: fig. 18 in halb gewendeter Stellung macht das klar, wo erst Schwierigkeiten mit den *t* eintreten, welche zwar zum Theil den 20 Lochplatten von vorhin entsprechen, worin dann aber doch keine vollständige Gleichheit zu bringen ist. Uebrigens kommt hier zwischen *ss tt* eine kleine Rhombenplatte in Radialstellung vor, die ich in fig. 17 nicht finde. Da entsteht dann immer die Frage, bedingt das besondere Species? Geschwollener erscheint der Deckel in fig. 19, die man mit aequalis Hall Report Jowa 11.4 vergleichen könnte. Das Kelchgefüge ist hier wieder einfacher, auf die zwei Stichalglieder folgen gleich die grossen Lochplatten, zählen also genau 20 rings im Rande, aber für jede ist nur ein Loch da. Die Symmetrie wird nicht blos durch das Afterfeld *m* bestimmt verrathen, sondern auch die andern Felder zeigen

allerlei kleine Unterschiede gemäss dem Symmetriegesetz. Die Kelchdecke ist zwar höher, aber noch ganz den vorigen Kreiselformen verwandt, eine grosse Platte rechts oben an der Basis des Trichters nimmt ihren Platz über dem unpaaren Strahl dem Afterfelde gegenüber ein. Der Spielarten sind unendliche. Namentlich kommt man bei der kleinen fig. 20 in Verlegenheit, wo man sie sicher hinstellen soll. Die Amerikaner helfen sich damit, dass sie immer wieder Namen geben. Festen Boden bekommt man erst wieder bei den zahlreichen

Actinocrinus **rotundus** tab. 110 fig. 21. 22 Shumard bei Swallow Rep. Missouri 1855 tab. *A* fig. 2 von Burlington. Kein Körper der zahlreichen Crinoiden der amerikanischen Bergkalke nähert sich mehr einer Kugel mit 20 Lochtafeln im Aequator, womit 20 Oberrandtafeln alterniren. Nur zuweilen kommen stellenweis kleine Missbildungen vor, namentlich im Afterfelde. Bei allen solchen Bildungen werden die Zwischenradialplatten von den Radialen, Stichalen und Lochplatten eingeschlossen. Kleine Formen fig. 21 von der Seite sind gewöhnlich, fig. 22 von unten gehört schon zu den grossen. Im Afterfelde *m* liegen immer mehr Zwischentafeln, als in den übrigen fünf Zwischenfeldern. Sämmtliche Platten erscheinen glatt, aber stark abgewittert.

Die Zahl der Löcher, obwohl häufig 40 oder 20, geht denn doch öfter weiter hinab. Schon Casseday (Zeitschr. deutsch. geol. Gesellsch. VI pag. 240 tab. 2 fig. 2) nannte einen 18löcherigen Batocrinus irregularis, der nach seinem Bau noch dem stacheligen icosidactylus sehr nahe zu stehen scheint, da wären denn blos zwei Arme fehlgeschlagen. Eine 13armige habe ich tab. 110 fig. 23 abgebildet, welche mit obigem Act. Verneuilianus pag. 578, wie sie Shumard abbildet, die grösste Aehnlichkeit hat. Wie die Ansicht *o* von oben zeigt, gruppiren sich die Löcher dreimal zu drei und zweimal zu zwei, und über der Medianplatte *m* ist der grösste Zwi-

schenraum. Wir haben also hier mindestens zwei Arme weniger, als bei fig. 12.

Actinocrinus **unicornis** tab. 110 fig. 24—27 Owen Rep. Geol. Surv. Jowa tab. 10 fig. 5 von Burlington führt uns zu den gehörnten von Ansehen des Dorycrinus pag. 575. Oben auf dem Gipfel steht gewöhnlich ein grosses Loch, welches man leicht mit einem abgebrochenen Rüssel verwechseln kann, allein darauf stand ein langer isolirter Stachel, der After mündet vielmehr dahinter, und lässt sich von der Medianplatte wie ein erhabener Schlauch verfolgen. Das Bivium der hintern Strahlen endigt jederseits mit drei, das Trivium der vordern mit zwei Löchern, im ganzen mit 12 Löchern, gerade wie wir es bei Amphoracrinen pag. 574 schon angedeutet finden. Nur wird es jetzt zum stehenden Gesetz, und statt sich zu vertiefen, ragen die sechs Asseln des zweiten Kelchkreises mit ganz unförmlichen Wülsten hinaus, wie die Unteransicht fig. 25 zeigt. Das Bilaterale ist scharf ausgesprochen, und der Afterschlauch steht nicht selten so hoch hervor, dass er selbst in der Seitenansicht fig. 24 oberhalb der hintern interradialen Lücke (bei *a*) sehr in die Augen sticht. Eine grosse Interbrachialplatte fällt zwischen den Armlöchern in der Oberhälfte auf, sonst ist die Kelchdecke mit lauter gleichmässig gewölbten Platten bedeckt. Um das Loch, worin der Endstachel sass fig. 26, zeichnen sich dem Afterloch entgegen vier Platten durch Grösse aus, die übrigen beiden sind klein. Bemerkenswerth sind die Steinkerne in den Kiesellagern fig. 27: hier liegt im Centrum eine grosse siebenseitige Platte mit einer hohlen Erhöhung, worauf der Stachel sass; dahinter ragt der Afterkern hoch hinaus, zum Zeichen, dass sein Ende noch etwas Rüsselförmiges haben musste. Alles ist zwar mit sechsseitigen Gittern bedeckt, allein darunter liegen fünf am Unterrende gespaltene Bänder, welche genau in der Richtung der Radien verlaufen. Es erinnert das wieder an einen

ähnlichen Bau, wie ich schon beim stellaris pag. 577 erwähnte.

Knorrige Formen kommen in Amerika noch viel vor, wie z. B. der verkieselte Actin. **umbrosus** tab. 110 fig. 28 Hall Rep. Jowa 11. 3 von Burlington, man kann hier ohne Kenntniss der Nähte blos nach den äussern Wülsten die Reihenfolge der Asseln erkennen. Innen sind die Platt n glatt, und gewöhnlich leicht verfolgbar. Dennoch macht die richtige Bestimmung viel Schwierigkeit. Auch die

Stiele zeigen merkwürdige Eigenthümlichkeiten. Scheinen auch die meisten Neigung zur Perlschnurform zu haben, so kommen doch dazwischen ganz auffallende Abweichungen vor. Ich will nur einen aus dem Weissen Burlington Limestone geben, den ich wegen seiner zerrissenen dünnen Glieder, die bald durchgehen, bald keilförmig endigen, gern Entrochites **laceratus** tab. 110 fig. 29 nennen möchte. Der Nahrungskanal ist mit Kalkspath verpappt, so dass sich seine Weite nicht sicher beurtheilen lässt, und die vielgetheilte Strahlung der Gelenkflächen so fein, dass sie das blose Auge kaum erkennt. Zu der Verzerrung trägt dann hauptsächlich noch die Masse Narben für Nebenarme bei, die alternirend sich in fünf Längsreihen zu gruppiren scheinen. Einmal fand ich ein merkwürdiges längliches Glied, einen Trochites **rhombus** fig. 30 von ausserordentilcher Zierlichkeit, eine dicke Medianleiste bildet die Längsdiagonale, in deren Mitte der Nahrungskanal durchbricht; der dünne Rand etwas geschwollen.

Im **Devon** nimmt die Zahl ächter Actinocrinen zwar schon sehr ab, doch kommen noch ausgezeichnete Typen vor. So fand Casiano de Prado bei Sabero im Gebirge von Leon, eine seltene Krone, welche Verneuil (Bulletin Soc. géol. France 1850 2 Ser. tom. VII. pag. 184 tab. 4 fig. 11) **Pradocrinus** Baylii fig. 31 nannte. Die strahligen Platten und 3 + 6 Tafeln in den untern Kelchkreisen stimmen noch vollständig mit dem

Hauptgeschlecht. Unsere etwas verkleinerte Copie von der Afterseite zeigt als Seitengrenze die drei Radialia r^1 r^2 r^3 senkrecht übereinander, welche durch die Stichalia *s* zu den zehn Armlöchern führen. Der Länge des Kelches ist über der Medianplatte *m* die Menge von Zwischentafeln angemessen, deren Zahl sich in den übrigen Zwischenfeldern auf mehr als die Hälfte reducirt. Verneuil hat dieselben in eigener Weise über der dreitheiligen Basis in fünf Reihen gruppirt, die wellenförmig auf- und abspringend 6, 12, 18, 24, 34 zählen, in der letzten stecken die Armglieder, und die vorhergehenden wachsen immer um 6. Oben in der Kelchdecke unter dem Gipfel bricht der kleine runde After hervor. **Megistocrinus** latus nannte Hall (Report geol. Surv. Jowa 1858 pag. 480) grosse glatte Kelche aus der Hamilton group von New-Buffalo, die ebenfalls im Afterfelde eine grosse Zahl verschränkter Tafeln hat, die 3 + 6 Tafeln in den untern Kreisen liefern in den complicirten Diagrammen immer das sicher leitende Wahrzeichen.

Actinocrinus **Prumiensis** tab. 110 fig. 32. 33 Müller Verh. nat. Vereins Rheinl. Westph. 1855 XII pag. 81 tab. 11 aus dem Eifeler Kalke bei Prüm ist der einzige, welchen Schultze aus dem Rheinischen Devon abbildete. Wenn sie auch etwas grösser und verschieden aufgefasst werden als unsere kleineren, so sind doch die beiden untersten Kreise mit 3 + 6 Platten vorhanden, aber über dem dritten Radial folgt nur ein einziges Stichale fig. 33. *x*, welches schon die Armlöcher zeigt. In den Zwischenfeldern stehen drei Platten, aber besonders zierlich ist die Ansicht von oben fig. 32. *x*; das mediane Zwischenfeld mit dem Afterloche hebt sich wurstförmig hinaus, der ganzen Länge nach auf dem Rücken durch fünf Plättchen bezeichnet, denen jederseits im Zickzack eine Nebenreihe folgt; eine dicke Platte nimmt das Centrum ein, um welche vier grössere und zwei kleinere lagern. Dann folgen über

den Lochrändern an jedem Armpaare drei Platten. Die Löcher selbst werden wie gewöhnlich durch eine Interbrachialplatte in je zwei längliche Oeffnungen getheilt, worauf die zehen Arme sassen. Auf den Kelchradien erhebt sich ein undeutlicher Gabelstrahl, sonst bemerkt man von Sculpturen wenig. Obwohl viele Aehnlichkeit mit unicornis im Verlaufe des Afters und in der Anordnung der Platten vorhanden ist, so hielt doch schon Müller dafür den subgenerellen Namen **Pyxidocrinus** (πυξίς Büchse) bereit. Auch Sandberger (Verst. Schichtsyst. Nassau pag. 394 tab. 35 fig. 13) erwähnt aus dem Strigocephalenkalke von Villmar einen ähnlichen Actin. cyathiformis, der über der dreitheiligen Basis ebenfalls einen sechstheiligen Kreis mit der Medianplatte und den fünf ersten Radialplatten zeigt.

Im **Silur** finden wir zwar den Namen Actinocrinus oftmals erwähnt, allein man kommt da leicht in Gefahr der Verwechselung mit Rhodocriniten. Schon Phillips beschrieb bei Murchison (Silurian Syst. 1839 II pag. 673 tab. 18 fig. 4) aus dem Dudleykalke eine grosse vierzigarmige Krone unter Actinocrinus moniliformis, ein Name, den vorher Miller (Crinoidea pag. 116 Appendix fig. 9) auf eine kaum zu enträthselnde perlschnurförmige Säule anwandte. Austin (Ann. Mag. nat. hist. 1843 XI pag. 203) erhob ihn zwar zu einem **Periechocrinites** (περιέχω umfassen), allein die Beschreibung ist nicht klar, und J. Müller (Abh. Berl. Akad. 1856 pag. 254), der in dieser Beziehung Schätze gesammelt hatte, die jetzt im Berliner Museum der vergleichenden Anatomie begraben liegen, zählte ihn zum „Actinocrinus mit Interdistichalplatten“, aber auch er spricht sich über die Zahl der Kelchplatten in den zwei untern Kreisen, worauf es hauptsächlich mit ankommt, nicht aus. Es sind Glyptocrinen, nach Billings Darstellung aus der Gruppe der

Rhodocrinen

ῥόδον Rose.

Miller (Crinoidea pag. 106) wollte mit dem Namen auf die „rose-like figur“ des Nahrungskanals hindeuten, was zu manchen Irrthümern Gelegenheit gab, da der fünfstrahlige Stern nicht blos dem Geschlechte eigenthümlich ist. Sie sind zwar den Actinocrinen äusserlich noch mehr verwandt, aber der **zweite Kelchkreis zählt nur fünf Tafeln** (Parabasalia), es fehlt also die sechste Medianplatte, welche vorhin das Afterfeld so bestimmt bezeichnete. Die symmetrische Orientirung wird hier also viel schwerer, ja gewöhnlich unmöglich, wie ein Blick auf die untere Kelchseite von Rhodocrinus crenatus tab. 107 fig. 124 zeigt. Der **erste Kreis** (basalia) mit seinem Stern liegt gewöhnlich klein und versteckt unter dem zweiten, Miller konnte darin nur drei Glieder, zwei breite und ein schmales, erkennen fig. 34. *b*, zwischen welche sich aber der Stern so regelmässig einschob, dass man schon von vornherein vermuthet, auch die breiten werden getheilt sein. Dennoch machte Phillips (Geol. Yorksh. 1836 II pag. 207), als er die Fünftheiligkeit bei Exemplaren aus dem Bergkalke von Bolland erkannte, sogleich wieder einen **Gilbertsocrinus** daraus, nach Gilbertson, dessen Crinoideensammlung damals in hohem Rufe stand. Wir haben daher **drei fünftheilige Kreise** im Anfange des Kelches, wie bei Poteriocrinus und vielen Cyathocrinen. Dagegen treten nun nach oben die Stichalia in einer Menge auf, dass sie darin noch viele Actinocrinen übertreffen, und man kann um so weniger ein Ende finden, als die Kelchdecke viel unbeständiger ist, ja im Uebergangsgebirge meist jede Spur davon fehlt. Die kleinen Täfelchen fielen wahrscheinlich leicht auseinander, doch wurden wiederholt oberrandliche Afterlöcher gefunden. Die Armglieder sind gewöhnlich einzeilig mit langen alternirenden Pinnulæ. Die feinern Unterschiede müssen den einzelnen Species überlassen

bleiben. Miller's Hauptspecies war Rhodocrinites verus tab. 110 fig. 34, der nach einer Zeichnung von Stockes beschrieben aus dem Kalke von Dudley stammen sollte, was dem Ansehen nach nicht unwahrscheinlich ist. Ich copire sie, um darzulegen, wie wenig solche Hilfsmittel zur Bestimmung genügen können, man schliesst nur aus der Menge von Kelchtafeln und der wahrscheinlichen Einzeiligkeit der Arme, dass sie zur Rhodocrinitengruppe gehören kann. Auch Bronn Lethæa tab. 4 fig. 2 copirte sie als Muster, und Goldfuss Petref. Germ. tab. 60 fig. 3 wollte dazu sogar die Stiele in der Eifel gefunden haben. Alles Dinge, die schon ein Menschenalter in der Luft schweben, und nicht aufgeklärt werden können.

Die **Gothländer** tab. 110 fig 35 führt uns dagegen zu den ächten Rhodocriniten, denn wie die Unteransicht *u* zeigt, treten unter dem Säulengliede mit Rosenloch die kleinen fünf Dreiecke der Basis hervor, womit die grossen fünfseitigen Suprabasalia *s* alterniren, bis wir zu den siebenseitigen ersten Radialia r^1 gelangen. Aus der Seitenansicht sehen wir dann, so verdrückt sie auch sein mag, dass auf die drei Radialia die Stichalia folgen, die schon durch ihren Rücken verrathen, dass jeder Strahl mit vier Armen, also Tetrastichalien, endet. Aber alles, so weit wir es in dem Bruchstücke sehen, ist durch Seitentäfelchen verbunden, die richtig zu entziffern zwar seine Schwierigkeit hat, aber in Beziehung auf das allgemeine Gesetz nicht angezweifelt werden kann. Etwas anderes ist es nun, den richtigen Namen dazu zu finden. Ich halte ihn mit Rücksicht auf das gleiche Lager nicht wesentlich verschieden vom **Thysanocrinus** liliiformis Hall Palæont. New-York II pag. 188 tab. 42 fig. 1 aus der Niagaragruppe von Lockport (θύσανος Troddel), ein genus, das Billings Dec. IV pag. 61 mit Recht für Rhodocrinus erklärte, auch dürfte Rhodocrinus pyriformis Billings und andere aus dem Trentonkalke ihm schon sehr nahe stehen. Vergleiche auch den

etwas asselnreichern Glypt. basalis M'Coy Memoirs Geol. Surv. Great. Brit. 1866 III pag. 283 tab. 23. fig. 4 aus dem Caradoc von Wales. Eine Zierde der nordamerikanischen Kronen bildet der häufige

Glyptocrinus decadactylus tab. 110 fig. 36 und 37 Hall Palæont. New-York I pag. 281 tab. 77 (γλυπτός eingeschnitzt) aus der Hudsonsriver Gruppe von Cincinnati. Hall hat sie schon vortrefflich analysirt, sie bewahren ganz den Habitus von Rhodocriniten, denn die Arme sind am Kelchrande durch Stichalia und netzförmig verbreitete Platten lange zusammen gehalten, ehe sie frei werden, aber dann verlaufen sie einzeilig mit alternirenden Pinnulen fig. 36 (*z* vergrössert). Zwischen den zwanzig abgebrochenen Armspitzen fig. 36. *k* konnte ich aus dem Schlamme die Kelchdecke blos legen, welche bereits Hall l. c. tab. 77 fig. 1. *c. d* wahrgenommen hat. Sie ist zusammengedrückt, wie eine hervorgestülpte Blase, lässt aber deutlich ein Gewirr von Platten erkennen, welche ohne markirten Umriss in der Mitte eine Verdickung zu haben scheinen. Die sternförmigen Sculpturen erschweren zwar einerseits das Erkennen der Nähte, andererseits entspricht aber jeglicher Stern dem Mittelpunkt einer Platte, was die Orientirung erleichtert. Ueberdiess wird die Verzweigung der Arme durch erhabene Züge auf dem Kelchnetze angedeutet, was für die ältern Rhodocriniten ein förmliches Wahrzeichen bildet. Verfolgen wir diese Züge genauer, so bilden sie über dem Basalrande eine Gabel, in deren Vertiefung drei Nähte zusammen stossen. Ueber der Gabel folgen dann die drei Sterne für die Radialglieder, der Zug gabelt sich im dritten Stern, weil derselbe auf dem Doppelgelenk steht. In der Zuggabel bildet sich wieder ein verkehrtes gleichschenkliches Dreieck aus, über dem ein sehr bestimmt fünfstrahliges Sternchen steht. Zu den Seiten des letztern setzen sich dann die Tetrastichalien ein, die immer noch untereinander durch Netzplättchen verbunden

sind. Von den fünf Zwischenfeldern zeichnet sich eins durch eine freilich unbedeutend grössere Breite, besonders aber durch eine radialgestellte Sternreihe aus (*y* vergrössert), es stehen vier Sterne in gerader Linie über einander, wovon der untere siebenstrahlig ist. Nach dieser Linie bildet sich zuweilen eine Verdickung aus, die das Auge sofort leitet. In den übrigen vier Zwischenfeldern fig. 36 (*x* vergrössert) ist der grösste Stern sechsstrahlig, und darüber stehen links und rechts zwei kleinere Sternchen. Offenbar deutet das einen symmetrischen Bau der Kronen an, der, wenn er auch nicht so leicht wie bei Actinocrinen bemerkt wird, doch bei einiger Uebung nicht übersehen werden kann. Wie zierlich die Krönchen vorkommen, zeigt fig. 37, die ich von der Afterseite her abbildete, wo die vier Sternchen übereinander stehen. Wie die Vergrösserung *x* dieses unpaaren Zwischenfeldes zeigt, so ist es ein Gitterwerk von Dreiecken, in deren Mittelpunkt je drei Nähte zusammen laufen. Man kann dieselbe zu $3+4+3=10$ Sternen gruppiren, die mit Ausnahme des untern grössten alle sechsstrahlig sind. Hall hat das schon in seinem grossen Diagramm, das er als Muster für die ältern Crinoideen nimmt, gut gezeichnet, aber das Feld statt median oben zur Rechten gerückt. Freilich darf man nicht meinen, dass jedes Plättchen sich immer wieder mit Bestimmtheit einstelle, sondern da kommen dann Abweichungen verschiedener Art vor, was das Erkennen erschwert. Fig. 38 habe ich eine etwas grössere Form aus der Niagaragruppe, die über der Hudsonsrivergruppe folgt, sie bleibt zwar noch ausserordentlich ähnlich, aber die Gabeln unten an der Basis sind viel kürzer, das Afterfeld rechts sichtlich breiter, als die andern, worin bei einigen über der untern sechsseitigen dem Intercostale angehörigen Platte ein markirtes Viereck auffällt. Die Unteransicht *u* zeigt die fünf Nähte, welche den Nähten in der Gabel correspondiren, sehr deutlich. Darnach würden,

wie auch Hall annimmt, die Basalia des Thysacrinus fehlen, wir hätten statt des tricyclischen einen dicyclischen Kelch. Da pflegt man nun gleich zu sagen, es fehlen die Parabasalia. Allein vergleichen wir fig. 35, wo über den Basalia *b* die deutlichen Parabasalia *s* liegen, so folgt schon aus der Gabelung der Züge, dass die fünf pentagonalen Knochen, welche die gleiche Wulstung zeigen, auch gleichwerthig sein müssen, und dass die wahre Basis entweder gar nicht vorhanden oder ausserordentlich verkümmert ist. Die Sache, ob die Kelchunterseite einen oder zwei Plattenkreise zähle, verliert dadurch an Bedeutung. Der Name decadactylus ist unrichtig, da die Zwanzig so ausserordentlich hervortritt. Hall hätte denselben vielmehr auf seinen Begleiter tab. 110 fig. 39 ebenfalls von Ohio übertragen sollen, denn so lang und schlank sieht man die 10 einzeiligen Arme selten bei einander, er sollte darnach **decabrachius** heissen. Er scheint Verwandtschaft mit Heterocrinus simplex fig. 40 Hall Pal. New-York I pag. 280 tab. 76 zu haben, nur dass derselbe ohne Sculpturen gezeichnet wird, während an unserm die Sculpturen hoch hinauf gehen, aber das Ganze so entstellen, dass man kaum mehr als die Reihenfolge der viereckigen von Rippen umgebenen Glieder sieht. Erst oben werden die einzeiligen Arme glatt, und nehmen das gewöhnliche Ansehen an, auf der Innenseite mit Furchung. Wegen der scheinbaren Verwachsung der untern Armgegend stelle ich ihn in der Sammlung hier in die Nähe der Rhodocriniten. Die zwei Säulenstücke fig. 41. 42 sollen dazu gehören, es sind die so gewöhnlichen Perlschnurformen, welche an sich nicht viele Unterscheidungsmerkmale bieten. Doch fällt auf den Gelenkflächen fig. 41 ein eigenthümlicher Sternwulst (*x* vergrössert) auf, der für sich zu bestehen scheint, heraus fallen kann, und dann einen gleichen Eindruck zurück lässt. Es sind das innere Trochiten, wie wir sie bei den Subangularen Penta-

criniten ausführlich kennen lernten, wachsen sie weiter, so treten auf den Nähten Wülste heraus, wie wir einen in der Mitte sehen, und bei noch weiterer Ausbildung treten dann zwischen den dickern Trochiten abwechselnd dünnere Platten hervor.

Scyphocrinus elegans tab. 110 fig. 43—49 Zenker Beitr. Naturg. Urwelt 1833 pag. 26 tab. 4 fig. *A*—*F* Pokalkrinit (σκύφος) aus dem schwarzen bituminösen Kalkstein von Carlstein bei Prag, der zu dem dortigen mittlern Uebergangsgebirge gehört. Obwohl schon in vielen alten Sammlungen verbreitet, so ist seine Kenntniss doch noch nicht sehr vervollständigt. Die ziemlich deutliche fig. *A* bei Zenker zeigt pentagone Basalia *B* unmittelbar auf der Säule, worauf dann sofort die ersten Radiale folgen. Sie gehören also zu den monocyclischen Formen, wie auch unsere fig. 43. *o* bestätigt, von der ich schon im Hdb. Petref. 1852 tab. 55 fig. 3 ein Stück abbildete. Zenker gab zwar nur vier Basalia an, allein schon Münster (Beitr. Petref. 1840 III tab. 9 fig. 8) wies die richtige Zahl fünf nach, verfiel aber in einen andern Fehler, indem er den Kelch l. c. fig. 8. *b* sehr deutlich dicyclisch, mit Stiel, grossen Basalien und Parabasalien darstellte, was dem Zenker geradezu widersprechen würde. Mein Stück lässt darüber keine Klarheit zu, die Schraffirung unten habe ich blos nach Zenker ergänzt. Sind wir aber über diese Schwierigkeit hinaus, so folgen die drei Radialia r^1 r^2 r^3 drei mal sehr bestimmt über einander, und auch auf der Unterseite *u* kann man von den übrigen fünf Strahlen noch die zwei obern r^2 r^3 zwei mal über einander verfolgen. Damit ist die Entzifferung des untern Kelchtheiles glücklich zu Stande gebracht, namentlich ergeben sich daraus die Zwischenfelder *o*: links mit den sechs grossen Tafeln *a b b c c c*, rechts dagegen eine weniger *a b b c c*; unten *u* sind nur *a b c c*, wobei *b* direct auf *a* steht, und nicht wie in den andern Zwischenfeldern alternirt.

Es könnte das auf das Afterfeld hinweisen, wie der ähnliche nur flächenreichere Zwischenstrahl bei obigem Glyptocrinus. Auf dem dritten Radial r^3 folgt jederseits eine Stichalplatte *s s*, worüber die Zahlenreihen 1 2 3 4 rechts und links zu folgen scheinen, mit gleichen Zahlen auf den entsprechenden Platten. Die Interstichalia würden dann mit der grossen sechsseitigen Platte *i* einsetzen. Aber je weiter nach oben, desto kleiner werden die Plättchen, die sich alle Wülste entgegenkehren, wornach sie ziemlich verfolgbar, aber wegen ihrer Menge kaum sicher darzustellen sind. Es scheinen sich zwar zwischen den kleinen Züge grösserer Platten fortzuziehen, doch klar ist die Sache am Oberende noch nicht, das wirkliche Aufheften der Armzüge muss erst höher eingetreten sein, wie ein anderes Kronenbruchstück fig. 44 wahrscheinlich von derselben Stelle in Böhmen zeigt: wir sehen hierauf bei fig. 44. *b* einen Fetzen mit zwei deutlichen Armzügen von verschiedenem Ansehen, zwischen welchen sich ein Gitterwerk fortzieht, ähnlich dem vorhin beschriebenen, darunter setze ich noch einen andern Halbkreis fig. 44. *c* ähnlich gezeichnet mit sechs Armansätzen in gleichen Abständen. Die Gipfel der Arme brachen ab, und schlugen sich auf die Gegenseite fig. 44. *a* herum, wo die feinsten einzeiligen Spitzen mit langen Pinnulen sich durch einander wirren. Aehnliche Ablagerungen kommen auch anderwärts vor, wie die grosse Kronen von Actinocrinites? expansus Murch. Silur. Syst. tab. 17 fig. 9 aus den Dudleykalken beweisen, deren einzeilige Arme zu verwandten Geschöpfen gehören dürften. Während die Platte fig. 44 blos ein kleines Thier bezeichnet, gehört fig. 45 von Carlstein einem grössern an. Da unten ein grosser Stiel quer vorliegt, so sehen die zahlreichen Strahlen Hilfsarmen gleich, allein die Gabelung und die halbmondförmigen Querschnitte sprechen entschieden für Kronenarme. Auffallend ist es jedoch, dass an natürlichen Bruchflächen (*x* ver-

grössert) man feine Gelenkstrahlen wahrnimmt, wie man sie sonst nur bei Trochiten sieht. Die Grösse dieser zahlreichen Arme würde zu dem Kelchstücke fig. 43 gut passen. Machen wir uns demgemäss ein

ideales Bild, so muss das wesentlich von dem bei Zenker l. c. tab. 4 fig. *A A* abweichen: über den fünf Basalia *B* wechselt der zweite Kreis der fünf Radialia r^1, im dritten stehen $5+5=10$ Tafeln, wovon die fünf Radialia r^2 höher hinaufragen, als die fünf Interradialia *a*; im vierten vermehren sie sich zu 14, indem ein Zwischenfeld statt *b b* nur *b* hat, und so weiter. Die grössern Tafeln setzen nun über den Radialen r^3 in *s s i* fort, sie werden aber nach oben bald klein, und wie in den Zwischenfeldern unzählbar, da sich die Ordnung immer mehr aufzulösen scheint. Endlich kommen die Armzüge, die dann wieder mehr auf strahlige Anordnung der Hauptstrahlen hinweisen, doch fehlt es dazu noch an genügendem Material, was freilich in den Prager Sammlungen längst vorhanden sein wird.

Die zugehörigen Trochiten fig. 46—49 liegen massenhaft im Gestein, und lassen auf lange Säulen schliessen, die callösen ungegliederten Gabelstücke *w* fig. 46 bildeten wahrscheinlich die zugehörigen Wurzeln. Die Glieder sind sehr kurz, eben oder mit einer feinen Mittellinie. Freilich liegen dazwischen noch dünnere Stücke fig. 46. *a* mit gedrängten Rippen, aber alles, was darauf hundertfach durcheinander liegt, hat einen grossen gesternten Nahrungskanal, bei *k* liegt auch noch ein zusammenhängendes Fell, wahrscheinlich von der Kelchdecke. Der dünne Rand ist zwar bestimmt gestrahlt, aber so fein, dass man die Strahlen mit blossem Auge nicht sieht. Wegen der Dünnrandigkeit erlitten die Stiele häufig eine starke Compression fig. 48. Zuweilen kann man das Loch noch reinigen fig. 49, dann sieht man innen auf der Mitte des Trochitenringes stark hervorragende Rippen,

welche die sogenannten Schraubensteine erzeugen. Auffallenderweise kommen auch gefüllte Stiele vor, worin man keine Spur von Kanal sieht; Erfüllung mit Kalkspath, der mit der thierischen Masse sich innig verband, mag daran Schuld sein. Andere sind zwar auch compact fig. 47, aber zeigen doch innen einen markirten kleinen Stern (*x* vergrössert), der sich durch seine schwarze Farbe auf lichtem Grunde nicht selten lebhaft abhebt.

Ctenocrinus typus tab. 110 fig. 50—53 Bronn Jahrb. 1840 pag. 542 tab. 8 fig. 13. Der Kammkrinit (κτείς, ενός) aus der Grauwacke des Häuslings bei Siegen, kommt zwar nur in Abdrücken vor, die aber für das Erkennen nicht selten günstiger sind, als die besten Kalkexemplare. Freilich sollte das nach der schlechten Abbildung von Bronn nicht vermuthet werden, woran man kaum mehr als die dicken Pinnulæ erkennt, die wie Zähne von Kämmen längs der dicken Arme hinablaufen. Besser ist schon das Bild von F. Römer (Rhein. Uebergangsgeb. 1844 pag. 60 tab. 1 fig. 1), woran die Kelchtafeln mit den Doppelarmen sich theilweis gut verfolgen lassen. Bei Goldfuss (N. Acta phys. med. 1839 XIX. 1 pag. 342 tab. 31 fig. 5) sind die Zwillingsarme so weit getrennt, dass er sie Actinocrinites decadactylus nannte, aber es ist gar kein Zweifel, dass derselbe sammt dem gleichnamigen Römer'schen (Palæontographica III pag. 2 tab. 1 fig. 1) vom Kahleberg bei Goslar hier hingehört. Nehmen wir dazu die Abbildung der Herrn Sandberger (Verst. Rhein. Schichts. Nassau pag. 396 tab. 35 fig. 15), welche der Goldfuss'schen so gleicht, dass man fast meinen könnte, sie stamme von demselben Stücke, so ist es nicht zu viel behauptet, wenn wir die Kronen für die wichtigsten unserer Grauwacke halten. Dazu kommt nun noch, dass drüben in Amerika der Typus in der untern Helderberggruppe nicht minder ausgezeichnet vorkommt, wie ich das im Hdb. Petref. 1867 pag. 744 schon erwähnte, Hall

(Palæontolog. N.York III. 104) hat ihn blos wieder mit einem neuen Namen **Mariacrinus** bedacht. Das Wesen beruht bei allen auf den zwillingsartig verwachsenen Armen, was aber im Grunde doch nichts anderes ist, als eine sehr ausgesprochene Zweizeiligkeit. Die Nebenarme sind dünn, einzeilig, aber da meist auf je drei Armglieder einer kommt, so haben sie Aehnlichkeit mit dicken Pinnulæ; allein die eigentlichen Pinnulæ sitzen erst daran, und sind sehr fein tab. 111 fig. 4. Basalplatten gibt Hall vom Mariacrinus sehr bestimmt vier an, obwohl das Diagramm (Palæontolog. N.York III tab. 2 fig. 5) deren fünf zeichnet. Da nun auch Müller (Monatsb. Berl. Akad. 1858 pag. 188) am Ctenocrinus von Niederlahnstein vier nachwies, so scheint das auf eine Verwandtschaft mit Melocrinus zu führen. Schultze (Denkschr. Wien. Akad. XXVI. 173) vereinigte daher geradezu beide. Doch fehlt den Melocrinen der Rüssel. Ich will sie daher getrennt lassen. Zwischen die ersten Radialia r^1 dürfte sich keine sechste Medianplatte einschieben, was mit Rhodocriniten stimmen würde. Daher kann auch an eine Gleichheit mit Pradocrinus pag. 585 nicht gedacht werden. Ein enger Rüssel *R* in der Kelchdecke schon von Müller (Verh. Rheinl. Westph. 1855 XII pag. 28 tab. IX. *A* fig. 5) nachgewiesen, zeichnet sich durch Länge und Schlankheit so aus, dass sie dadurch vielleicht an der Spitze der gerüsselten Formen stehen. Auf die Species kein besonderes Gewicht legend will ich nur das Allgemeine treu nach meinem dürftigen Material darzustellen suchen. Man muss dabei **Abdruck** und **Kern** wesentlich unterscheiden.

Die Grauwacke von Lahnstein fig. 50—53 ist sehr hart, und schichtenweis ganz von ihren Hohlräumen durchzogen, welche mit weichem Thon erfüllt sind. Da sich stellenweis Brauneisenocker darin festsetzte, so muss man mit der Nadel etwas nachhelfen, aber dann sind auch die Abdrücke so scharf, dass man solche negativen Bilder den positiven vorziehen

möchte. Ueber dem doppeltgefurchten Säulengliede fig. 50 stehen zwei Basalia *b b*; damit wechseln die drei Radialglieder r^1 r^2 r^3, in der Mittelreihe sind sie vollständig, und eine Querlinie unter dem Doppelgelenk r^3 mag wohl zufällig sein; dann folgen zwei Stichalia *s s*, wovon die obern *s s* ein kleines zierliches Sechseck (Interstichale) einklammern, was als ein förmliches Wahrzeichen sich immer wieder findet. Das erste Armglied ist breiter als die folgenden, auch das wiederholt sich mit merkwürdiger Beständigkeit. Die Radiale einmal erkannt machen die Zwischenfelder keine Schwierigkeit mehr: unten zwischen den r^2 r^2 ein ausgezeichnetes Sechseck *a* (interscapulare), darüber drei kleinere *b b b*, dann zwei *c c*, wahrscheinlich mit einer kleinen Zwischenplatte, worüber ein grosses *d* jederseits mit einer länglichen Nebenplatte steht. Da auf den andern Feldern scheinbar weniger vorkommen, so könnte das zum After führen. Das Getäfel darüber wird plötzlich kleiner, nur hin und wieder kommt eine grössere, und oben bei *R* die Andeutung eines Rüssels. Hinter dem Rüssel rechts ist das Loch für den mittleren Arm, mit dem Querschnitt *A*, die **Nebenarme** davon greifen noch herauf. Den Verlauf von letztern zeigt ein Abdruck auf demselben Stücke unmittelbar dabei fig. 51: man erkennt daran die Stichalia *s s* leicht wieder, *a* ist das erste Armglied, und auf je drei Glieder folgt ein Nebenarm, der unterste ist etwas kürzer, als die andern, sie sind immer nach oben gerichtet, und alterniren mit ihren Spitzen. Die Nebenarmglieder verrathen sich ausserordentlich scharf, und zwischen je zweien zieht sich eine Wellenlinie fort (*x* vergrössert), die die Hohlräume abschliesst, jeder Wellenhöhe entsprechen zwei Nebenarmnähte. Man sieht auch hier wieder, wie auf *s s* noch ein grösseres Armglied *a* folgt. Etwas vollständiger, aber das Gesagte im wesentlichen bestätigend, ist fig. 52: wir sehen hier die Abdrücke von drei Armen, der mittlere mit seinem zierlichen In-

terstichalabdruck verliert sich zwar bald in der harten Grauwacke, kommt aber oben bei *c* wieder als deutliches Loch heraus, was voll Schlamm sich mit einem Drahte reinigen und 60 mm im Innern verfolgen liess. Man kann im Loch nicht bloss den Umriss mit den Zeichnungen erkennen, sondern auch die Nebenarme stechen heraus, und da das Lumen noch bedeutend ist, so sieht man, dass der Arm weit fortsetzen musste. Da wo Gebirgsmasse auf dem Arme liegt, brechen alle Nebenarme mit ihren Löchern hervor, die sich von den Nachbarn links und rechts bestimmt unterscheiden. Die linke Seite des Kelches hat durch Druck gelitten, doch kann man in der deprimirten Rinne *a* noch alle wesentlichen Theile erkennen. Der Säulenabdruck *b* dicht daneben gehört ohne Zweifel dazu, auf den Nähten (*x* vergrössert) lässt sich deutlich die von den Gelenkstreifen herrührende Zahnung erkennen, während die Glieder selbst schwache Knoteneindrücke zeigen, wie sie Goldfuss (Petref. Germ. tab. 58 fig. 7. k. l) von seinem Cyathocrinites pinnatus zeichnete, der wahrscheinlich, schon vermöge seines Lagers in der Grauwacke, im Wesentlichen hieher gehören dürfte. Auf der Gegenseite dieses Stückes liegt der

Steinkern fig. 53, in dem man leicht ein ganz verschiedenes Petrefact vermuthen könnte: Die Kelchplatten haben innen so viel hervorragende Wülste, dass man den Faden für die Naht verliert, doch zählen wir bestimmt vier Arme 1 2 3 4, wovon 2 und 3 im Grunde sich durch deutliche Hohlräume verrathen. Nur die Kelchdecke lässt sich wieder sicher an ihren netzförmigen Eindrücken unterscheiden und darin über dem Armloch 2 ein deutlicher Eingang, welcher den Verlauf des langen Rüssels *R* bezeichnet. Ich konnte dieses Loch an der Oberseite *o* nicht blos reinigen und seiner noch 50 mm vorhandenen Länge nach verfolgen, sondern man sieht auch oben an dem enggewordenen Theile noch die gleichen Netz-

eindrücke, wie unten, so dass von einer Täuschung gar nicht die Rede sein kann. Die Rückenseite der Arme 1 und 4 zeigt dieselben Streifen, wie vorhin, da sie ebenfalls nur in Abdrücken vorliegen, allein man sieht nicht blos eine Reihe von Löchern ins Gestein dringen, sondern die Abdrücke der schön daliegenden Nebenarme zeigen sich von der Oberseite. Wir haben daher wieder dieselbe Wellenlinie als seitliche Grenze, aber dazwischen liegt eine Rippe, welche die Furche der Nebenarme von der Innenseite verräth. Darüber (*x* vergrössert) ziehen sich zwar wieder dieselben Querrippchen fort, wozwischen edoch bei aufmerksamer Betrachtung sich die zarten Löcher der Pinnula verrathen. Auf der Oberseite *o* kann man nicht blos den Ausbruch des Rüssels *R*, sondern auch die der Hauptarme Nro. 2 und 3 sammt den Nebenarmen blos legen, doch gehört einige Uebung dazu, sie auf der verschmutzten Kluftfläche zu finden. Wer Gelegenheit hätte an Ort und Stelle bei Niederlahnstein zu sammeln, müsste in kurzer Zeit ein vollständiges Bild dieser sonderbaren Wesen hinstellen, denn die Menge ist gross, und die Erhaltung wunderbar.

Zu Daleiden bei Prüm liegen Kerne oder vielmehr Abdrücke von der Innenseite tab. 111 fig. 1 in einem mit rothem Eisenocker durchzogenen Grauwackenschiefer, wovon die Furche der Hauptarme sich durch eine dicke Rippe auszeichnet, neben welcher dann die dünnern der Nebenarme federartig herablaufen, durch eine hoch hinaufragende breite Wellenlinie regelmässig geschieden. Die zugehörigen Kelche fig. 2 sind roh und zackig, schwer zu reinigen, da sich der Kern unsicher ablöst. Dennoch erkennt man aus der Lage der Arme die Radialia wieder, auf welche sich schmalere Stichalia aufsetzen, als bei den Lahnsteinern. Unter den Basaleindrücken tritt die breite Säule mit Knoten hervor, die viel markirter sind, als vorhin, wie namentlich der Säulenein-

druck links zeigt. Braun und weich ist das Stück fig. 3, welches vom Hunsrück stammen soll: es ist in seiner Art wieder sehr deutlich, ein platter Abdruck ohne Kern, unten drei deutliche Basalia, so dass wir also mit Bestimmtheit im ganzen Kreise auf fünf rechnen können; über den drei Radialen in der Mitte folgt statt zwei nur ein Stichale, dann gleich das breite Armglied. Die Tafeln in den Zwischenfeldern, etwa sechs, lassen sich zwar nicht ganz bestimmt zählen, allein ihre Umrisse verrathen sich durch Höcker, welche auf der Schale Vertiefungen entsprechen, worin je drei Nähte zusammenstiessen. Zu dieser gehören nun auch die Reste fig. 4 auf den Nebenarmen, mit deutlichen Pinnulæ, deren Gliederung man sogar noch erkennt.

Acanthocrinus longispina tab. 111 fig. 5—9 F. A. Römer Bronn's Jahrb. 1850 pag. 679 tab. VI. B (ἄκανθα Dorn) fand sich in einem alten Kabinetsstück der Grauwacke von Clausthal, Zeiler und Wirtgen (Verh. nat. Vereins Rheinl. 1855 XII pag. 8) erhielten dann bessere Exemplare aus der Coblenzer Grauwacke. Nach der klaren Copie fig. 6 und Beschreibung von Müller hat der Kelch den regulären Bau von Rhodocrinen: über der nicht ganz sichern Basis folgen fünf Parabasen, jede in einen Dorn verlängert; dann ein Kreis mit zehn Platten, worin die fünf ersten Radialglieder r^1 mit den fünf Interradialen wechseln, diese setzen auf den Parabasen fort, jene alterniren damit. Die drei Radiale sind durch erhabene Züge bezeichnet, welche in den je zwei Stichalien sich gabeln und dann in die Arme übergehen, ähnlich wie bei Ctenocrinen. Ungewöhnlich ist die Uebereinanderlagerung der Zwischenradiale, worin man in gerader Reihe sechs sechsseitige Tafeln zählt, die jederseits wieder durch vier Zwischentafeln von den Radialgliedern getrennt sind. Ich zweifle, dass das in fünf Zwischenfeldern in gleicher Weise stattfindet, sondern es dürfte nur in einem, dem Medianfelde so sein,

denn Irrthum ist in dieser Beziehung gar zu leicht möglich. Wie der Abdruck fig. 5 zeigt, hängen die gegabelten zweizeiligen Arme herab, ähnlich den Zweigen einer Esche, man sollte ihn darnach pendulus heissen, da dieses Merkmal ausserordentlich auffällt. Denn wenn auch die Steinkerne sehr roh sind, so sieht man doch bei allen oben einen Hohlraum hinabgehen, worin der Kelch sass. Bei unserm stehen zunächst um den Stiel zwei Löcher und am abgebrochenen Rande zwei Durchschnitte von Dornen, alle vier entsprechen nach ihrer Stellung den Stacheln der fünf Basalia, was Müller als Parabasalia deutete. Dann sind noch drei Löcher im weiteren Umfange, welche Stacheln auf dem Zehnplattenkreise verrathen. Selbst die unscheinbarsten Stücke fig. 7 können hier Aufklärung geben: wir sehen um den Stiel vier Löcher, das fünfte mochte ich nicht blos legen, um die pendulirenden Arme nicht zu verletzen; im fernern Kreise liegen dann noch fünf kleinere Löcher, die abwechselnd mit den innern in einen Radius fallen, woraus auf das Bestimmteste hervor geht, dass zum mindesten $5 + 10 = 15$ lange Dornen die äussere Kelchseite schmücken mussten.

Im Thonschiefer findet man ebenfalls Reste der feinsten Zweige fig. 8 mit Pinnulæ und einer Mittelleiste, welche die Bauchfurche andeutet; im Grunde der alternirenden Zellen (x vergrössert) links stehen noch deutlich die Löcher, wo die Pinnulæ der einen Seite in den Schiefer eindringen, während sie auf der andern (rechts) gequetscht daliegen. Selbst das Höfchen um das Loch erlaubt noch ein Urtheil über die Art der Anheftung. Die zugehörigen Stielabdrücke fig. 9 (x vergrössert) beweisen den pendulus, man wird nicht leicht einen schärfern Abdruck finden als hier: zwischen den grossen Ringen stehen vier Paar Zahnlinien, die äussern gedrängter als die innern, und mit ungleichen Zwischenräumen, namentlich ist der mittlere breiter als die übrigen. Diese sieben Zwischen-

räume nahmen eben so viele Trochiten von dreierlei Dicke ein. Obgleich die Eigenschaft der Trochiten an einer Species ausserordentlich wechselt, so kommen doch solch minutiöse Merkmale uns immer wieder zu Händen, wie unter andern Cyathocrinites pinnatus bei Goldfuss (Petref. Germ. tab. 58 fig. 7. *q*) und der Walzenstein bei Walch (Nat. Verst. II. 2 tab. G. VII fig. 6) beweisen. Indem ich die andern Grauwackenabdrücke, namentlich den grossen Rhodocrinus gonatodes Zeiler und Wirtgen (Verh. Rheinl. 1855 XII pag. 25 tab. 8 fig. 5 etc.) übergehe, bespreche ich gleich kurz die

Schraubensteine tab. 111 fig. 10—13. Sie wurden von den Mineralogen des vorigen Jahrhunderts viel behandelt. Walch (Naturg. Verst. 1769 II. 2 pag. 139 tab. G. VII) gab eine ausführliche Geschichte derselben. Nach ihm war Plott (Natural history of Staffordshire 1686) der erste, welcher auf die englischen aufmerksam machte. Sie wurden aber wieder vergessen, bis ein Licentiat Lieberoth zu Hettstedt 1751 im Hamburger Magaz. IX. 73 die Härzer ausführlich beschrieb, wo sie den Bergleuten in den devonischen Eisensteinen von Hüttenrode längst bekannt waren. Er hielt sie aber für contractile Würmer, was Bergrath Lehmann in Berlin (Physikalische Belustigungen Bd. II Stück 13 pag. 145) bald gründlich widerlegte, indem er sie kurz für in „Eisenstein verwandelte Strahlen des Medusenhauptes“ erklärte. Damit war das Wesen der Sache getroffen, was jetzt uns keine Schwierigkeit mehr macht. Linné hiess sie Epitonium, was im Griechischen etwas wie eine Schraube bedeutet, so wie Screw-stone im Englischen und Vis depressoir dasselbe ausdrücken sollen. Alle Crinoideen, besonders in den Grauwacken und Kieselgesteinen, verwandeln sich in solche Dinge, die Murchison schon aus dem englischen Caradocsandsteine abbildete. Wenn Schlotheim (Petrefactenk. pag. 337) sie unter Encrinites Epithonius zusammenfasste, so war das eben

nur ein Collectivname, dennoch begriff sie sogar noch Goldfuss (Petref. Germ. tab. 58 fig. 7. *n. o. x*) alle unter Cyathocr. pinnatus. Schon Walch unterschied zwei Hauptsorten, mit fünfeckigtem fig. 13 und rundem Stift fig. 12. Stift hiess die compacte glatte Masse, welche die Lamellen durchsetzt, und besonders auf den Abdrücken fig. 11 im Centrum hervortritt. Die sogenannten Schrauben liegen dann in einem Hohlraume des Muttergesteines oben und unten „angestiftet", denn sie liefern das „Negativ" vom Thierreste d. h. die Ausfüllung der Hohlräume blieb, die thierische Kalkmasse ging weg. Da die Hohlräume bei Lebzeiten mit Weichmasse (Membranen) erfüllt waren, so hat man sie auch als „Verkieselung der Membranen" (Bronn's Jahrb. 1871 pag. 961) angesehen, obwohl sie oftmals aus blossem Ocker bestehen, selbst aus gewöhnlichem Schlamm, der auf mechanische Ausfüllung hinweist. Die **fünfeckigten** fig. 13 erinnern durch ihren „fünfkantigen Stift" an das Sternloch der Rhodocriniten. Gewöhnlich stehen die Lamellen etwas schief, was durch irgend einen Druck im Gestein hervorgebracht wurde. Oefter kann man auch auf der Innenseite des Hohlraumes noch correspondirende Linien erkennen, welche auf das Bestimmteste andeuten, dass sie den Nähten der Trochiten entsprechen. Die meiste Aehnlichkeit mit Schrauben haben die **runden** fig. 12, nur dass statt Spiralen deutliche Ringe vorhanden sind, deren zarte Streifung noch genau der auf den Trochiten entspricht, aber immer mit dem Unterschied von negativ und positiv. Es fehlt ja im Devon und Carbon nicht an Beispielen grosslöcheriger Stiele, die um den Nahrungskanal eine linsenförmige Vertiefung zeigen. Man pflegt sie gewöhnlich Cyathocrinus zu nennen. Der innere Stift ist mehr oder weniger breit. In den Eisensteinen von Rübeland bei Elbingerode fig. 10 gehen die Scheibchen zuweilen bis zum Rande, es ragen dann bei den verbrochenen auch von der

Wand des Hohlraumes die gestreiften Lamellen hervor, und lassen die Correspondenz der innern Scheiben mit den äussern deutlich erkennen. Wie bunt die Mannigfaltigkeit von Gross und Klein, dünn- und dickstiftigen, rund und eckigen Stäben ist, lehrt das Unterende fig. 13: Nro. 1 zeigt eine kleine aber ebenfalls schiefe „Schraube;“ Nro. 2 sind die Glieder im verdrückten Hohlraume zwar lang, aber auch schief, in der Mitte haben sie eine zarte Querlinie; so klein bei Nro. 3 das Stäbchen ist, so erkennt man an den Längsfurchen doch, dass es die Ausfüllung eines fünfseitigen Kanals war; Nro 4 zählt blos zwei gerade Ringe, und was der Verschiedenheiten mehr sind. Ausserordentlich characteristisch und seit früher Zeit in den Sammlungen verbreitet sind harte Grauwacken, wie sie auf dem Oberharze am Rammelsberge, Kahlenberge, Bocksberge etc. vorkommen, auf deren gelblichen Platten Millionen kleiner Abdrücke fig. 11, ähnlich den schärfsten Siegeln liegen. Alle zeigen einen feinen Kanal, dessen Ausfüllung sich stiftförmig aus einer glatten kreisförmigen Vertiefung erhebt, die feinen Streifen gabeln sich am Ende. Selten bemerkt man etwas Fremdartiges dazwischen. F. A. Römer Verst. Harzgeb. 1843 pag. 7 tab. 3 fig. 9 führt sie nach dem Vorgange von Goldfuss unter dem vielerwähnten Namen Cyathocrinites pinnatus auf.

Rhodocrinites **crenatus** tab. 111 fig. 14—19 Goldfuss Petref. Germ. tab. 64 fig. 3 von Gerolstein liegt in einem Kalkmergel so häufig, dass sie zum Studium sehr willkommenes Material liefern. Ganz vortrefflich ist die Abbildung von F. Römer (Verh. Rheinl. 1851 VIII tab. 1 fig. 1); Tafelskizzen gab ich im Hdb. Petref. 1852 tab. 54 fig. 29. 30; Schultze (Denkschr. Wien. Akad. 1867 XXVI tab. 7 fig. 1) bekam sogar von Kerpen ein Exemplar mit vollständigen Armen, wenn auch die Abbildung nicht ganz gerathen sein mag, so ist das Diagramm l. c. pag. 166 desto gelungener. In Beziehung auf

Glätte und Rauhigkeit variiren die Asseln ausserordentlich: zu den glättern gehört tab. 107 fig. 124. Von mittlerer Rauhigkeit ist die Unteransicht tab. 111 fig. 14, der Sternkanal liegt tief, man meint darin Spuren von Nähten zu sehen, dann würden die fünf Trapezplatten Parabasalia bilden, mit welchen die fünf ersten fünfseitigen Radialia r^1 alterniren. Manche von diesen erreichen auch den Kreisrand, andere setzen erst höher ein, doch ist darin nichts Gesetzliches. Auf die Parabasen folgt nun fünfmal im Kreise ein grosses Interradial *i*, oben von einem weitern Paare *i i* gedeckt, wodurch die grosse Einzelplatte siebenseitig wird; blos in einem Interradialraume wird sie achtseitig, weil darauf sich statt zwei nun drei kleinere ungleiche Platten setzen, dies deutet auf das Afterfeld *a*, wie das aus der Römer'schen Zeichnung mit der Kelchdecke trefflich hervorgeht. Mit der Nadel in der Hand lernt man das auf einen Blick überschauen, sofern man gute Exemplare hat. Die zierlichen Sculpturen nun aber alle klar zu legen oder gar zu zeichnen, ist ohne Photographie nicht möglich. Während hier noch alles im Wesen gegittert (reticulatus) erscheint, entwickelt sich allmählig ein gestacheltes (aculeatus) Ansehen fig. 15: jetzt ist jede Assel mit einem stumpfen Auswuchs verstärkt, worüber sich das Gitterwerk fortzieht. Wie Alpenberge stehen die Verdickungen hervor. Das Schwierige ist blos die Reinigung, weil der Schlamm fest haftet und die Erhöhungen leicht späthig wegbrechen. Schultze l. c. tab. 7 fig. 1. *l* gibt zwar ein sehr rauhes Bild, aber die Ordnung ist nicht gut getroffen: zunächst sehen wir auf der Unterseite fünf kleine (Parabasalia) und fünf grosse Berge (Radialia), welche alterniren; der dritte Kreis mit zehn gleich grossen scheint wenig zu alterniren, er besteht aus fünf zweiten Radialen, und fünf Interradialen. Ueber diesen folgen an einer Stelle *a* drei statt zwei Berge, und diese führen auf den After. Ist man nun

schon im Grossen orientirt, so liefert die Radialansicht *R* in der Mitte ein *Y*, woran der Stiel den drei Radialen, die Schenkel den Stichalen entsprechen, der grosse Kegel dazwischen, oben von einem Knöpfchen begleitet, bildet das Interstichale. Zwischen den äussern Stichalien und dem innern Interstichale stehen noch zwei Querrippen, welche den innern grossen Armen angehören, so dass jedes Radial vier Arme entwickelte, wie die Vergrösserung des Kelchrandes *x* zeigt, woran *a a* die innern grossen und *b b* die äussern kleinen Arme bezeichnen, dann folgt das schmale Gliedchen *c* (interbrachiale), welches dem Knöpfchen über dem Interstichale entspricht. Damit vertraut findet man sich nun auch in die Interradialfelder *J*, die unten mit der Parabasale beginnend, über der grossen Interradialplatte noch vier grössere Platten zeigen, bis wir zum kleinen Interbrachiale gelangen. Jederseits von den Radial- und Stichalknoten begrenzt gleichen die Interradialia einem Enclave. Schultze (Denkschr. Wien. Akad. XXVI tab. 7 fig. 1) bekam von Dreimüllen bei Kerpen sogar ein Exemplar mit Armen, wovon ich das Stück eines Strahles fig. 16 copire: an das Doppelgelenk des dritten Radials r^3 setzen sich zwei grosse Stichalia, die zu den grossen innern Armen führen, welche weiter nach oben von ihrer breiten Rückenfläche jederseits in eigenthümlicher Weise kurze doppelzeilige Nebenarme absenden; die zwei äussern kurzen Arme erscheinen nur wie Anhängsel von den grossen innern. Sonderbarer Weise sind die flachen Armglieder mit Gelenkrippen versehen, wie man an dem abgebrochenen Armstück fig. 15. *y* (vergrössert) oft zu sehen Gelegenheit hat, allein von einem eigentlichen Nahrungskanal kann man sich nicht überzeugen. Wie die interradiale Ansicht fig. 17 zeigt, so müssen die Arme seitlich lange mit einander verwachsen sein, ehe sie ganz frei werden. Gute Stücke in dieser Beziehung zu bekommen, hält schwer: nur Römer und Schultze

geben uns Bilder davon, die flache Kelchdecke mit dem After hat zwar grosse Aehnlichkeit mit der von Melocrinus, allein die Armstumpen und Löcher darum sind zahlreicher und unsicherer zu unterscheiden. Auch gibt es

Varietäten mancherlei Art: am eigenthümlichsten sind die beutelförmigen (bursiformes) fig. 18. 19, die minder steif zu sein scheinen, und daher dem Druck weniger Widerstand zu leisten vermochten, wie fig. 18 zeigt, doch stimmt sie noch mehr mit den ächten Species als fig. 19, deren Umriss nach unten sich bedeutend verengt, wodurch sie einer Zipfelkappe ähnlich wird. Dabei schliessen die Basalia unten mehr aneinander, wodurch die ersten Radialia r^1 aus dem Kreise höher hinauf gerückt werden. Man darf freilich nicht aus jeder kleinen Tafelverschiedenheit gleich ein anderes Wesen machen, denn schon die Interradialansicht zeigt rechts statt der drei nur zwei Radiale, aber offenbar blos in Folge von Missbildung. Wenn das dann andere kleiner Asseln trifft, so kann man leicht irre geleitet werden. Die zugehörigen

Stiele sind zwar schwer ausfindig zu machen, doch hat man sich seit Miller und Goldfuss daran gewöhnt, die mit grossem sternförmigem Nahrungskanale fig. 20—31 dem Geschlechte im engern Sinne zuzutheilen. Nach Schultze l. c. tab. 7 fig. 1. *m*. *n* sollen sogar die dicksten und grössten gerade den Kronen des crenatus angehören. Die meisten, welche in der Eifel vorkommen, begriff Goldfuss Petref. Germ. tab. 60 fig. 3 unter Miller's Rhodocrinus verus. Natürlich ist hier auch auf die Schraubensteine pag. 604 mit „fünfeckigtem Stift“ Rücksicht zu nehmen. Wenn die Nahrungskanäle zu gross und die Zähne nur stumpf sind, so darf man mehr an Eucalyptocrinus denken. Vielleicht gehört auch fig. 20 trotz seiner langen Zähne noch dazu, es gibt das übrigens so auffallende Bilder, dass man sie wohl benennen könnte. Eine Normalgestalt mit flacher oft wiederkehrender

Krümmung liefert fig. 21, der mittelgrosse Stern ist auf das schönste ausgebildet, die zarten Gelenkstrahlen lassen sich mit blossem Auge soeben noch wahrnehmen, und aussen zeigen die kurzen Glieder alle einen markirten Kiel. Derartige Stücke können sehr dick werden fig. 22, ohne dass das Sternloch an Grösse zunähme, im Gegentheil kleiner wird, was auf eine Abnahme zur Wurzel hin schliessen liesse. In fig. 23 sind die äussern Rippen sehr ausgeprägt, das Sternloch im Verhältniss viel grösser als vorhin, ich konnte es vollständig reinigen und sehen, wie der Stern durch innere Fortsätze auf der Mitte der Trochitenkörper erzeugt wird. Zu den kleineren übergehend, so sind in fig. 24 die äussern Rippen sehr stark, die Gelenkstreifen werden sammt dem Loch verhältnissmässig etwas grösser. Gross und tief geschlitzt ist der Stern in fig. 25, dabei fehlt aussen jede Spur von Rippung. In fig. 26 wird der Stern von einer weissen Kreisplatte umgeben, die auf besondere Kalksubstanz hindeutet, bei der Verwitterung leichter zerstört wird als die übrige Masse, was unter Umständen das Erkennen erschwert. Gröber und in Folge dessen deutlicher werden die Gelenkstrahlen fig. 27 der kleine Stern bleibt aber sehr markirt, aussen ist alles glatt, nur einzelne Knoten stellen sich unregelmässig ein. Noch gröber sind die Gelenkstrahlen fig. 28, was sich namentlich auch sogleich aussen an der Zahnung der Gelenklinien zu erkennen gibt. Fig. 29 ist eine englische aus dem dortigen Bergkalke, jeder abwechselnde Trochit hat eine knotige Rippe, auf der Gelenkfläche ist nur der Rand gekerbt, wie es Miller von Rhodocrinites verus so markirt zeichnet, dann kommt ein glatter Ring, worauf dann nochmals ein Streifenfeld folgt, was einen abgesonderten Saum um das Sternloch bildet (*x* vergrössert). Diese innere Zeichnung ist ausserordentlich characteristisch, so dass man die kleinsten Stücke bestimmt wieder erkennt. Fig. 30 aus der Eifel gibt eine Bildung, die sich

nach dem Aeussern auffallend an fig. 28 anschliesst, allein das Sternloch ist viertheilig und blos ein scharfes markirtes Kreuz. Schon Goldfuss l. c. tab. 60 fig. 3. Q. R. bildete ganz ähnliche Dinge unter Rhodocr. verus ab.

Wurzeln fig. 31 kommen in Nordamerika zu Waldron (Indiana) in einem weissen Kalkmergel der Gothländerformation vor, die schon als Wurzeln wegen ihrer vielfachen Verzweigung hohes Interesse haben. Darunter sind einzelne mit einem grossen Sternloch, das sogar noch in den Wurzelstock einzugreifen scheint. Erst die Wurzeln selbst werden callös, die Gliederung hört auf, und innen an den späthig wegbrechenden Stücken scheint ein dunkler Fleck noch eine Art von Nahrungskanal anzudeuten. Die Wurzelzweige erscheinen im Querschnitt bis in die zartesten Spitzen hinaus rund, stecken frei im Schlamm, wie Pflanzen im Boden, und man meint, sie hätten nicht blos zur Befestigung, sondern auch zur Nahrungsquelle gedient, so täuschend ist die Pflanzenähnlichkeit. Freilich brechen die äussersten Spitzen leicht weg, doch bei günstigem Material sollte es nicht schwer fallen, das ganze Wurzelwerk vollständig wenigstens von einer Seite bloszulegen.

Actino- und Rhodocriniten haben beide die stichale Armverbindung mit einander gemein, nur dass bei jenen die sechste Platte sich zeitig einstellt und den medianen Bau verräth, während bei diesen man sich oft gar nicht sicher in die Stellung finden kann. So suchte ich schon längst einen verkieselten Actinocrinus pentactis tab. 111 fig. 32 Hdb. Petref. 1867 tab. 71 fig. 22 aus dem Devon der Ohiofälle hervorzuheben, der durch seine fünf zierlichen Zacken auf den zweiten Radialgliedern sich sehr auszeichnet. In der Vertiefung auf der Unterseite sind die Basalia herausgefallen, und fünf sechsseitige Tafeln im Kreise deuten sogleich die Verwandtschaft mit Rhodocriniden. Sehr gross sind die fünf gleichgestaltigen

Interradialia, worüber noch ein kleineres folgt, drei ganz kleine scheinen zwischen den Armen zu stehen. Ueber den drei Radialgliedern folgen zwei Stichalia, alles ist rings fest mit einander verwachsen. Der Rüssel steht nur wenig excentrisch, so dass der fünffach reguläre Bau fast vollständig ist. Eine ähnlich schwankende Stellung hat

Melocrinus tab. 111 fig. 33—46 Goldfuss Petref. Germ. 1831 Heft 3 pag. 197 (μῆλον Apfel), dessen Kelche eine nackte Birnform haben. Unten ragt die viertheilige Basis hervor, welche sich gegen die fünf sechsseitigen Tafeln des zweiten Kreises irregulär stellt, nur die Tafel eines Strahles scheint mitten über einer Naht zu stehen, was aber für die Orientirung keinen grossen Nutzen hat. Platten von medianer Stellung finden sich nicht deutlich, und auf dem Scheitel nimmt der After zwischen kleinem Getäfel bald eine mehr centrale bald eine mehr randliche Stellung ein. Der Regulärbau und die Viertheiligkeit der Basalia lässt sie gewöhnlich leicht erkennen. Sie erinnern dadurch zwar an Ctenocrinus pag. 597, allein das Afterloch zeigt nur selten Neigung sich rüsselartig zu verlängern. Doch bildet Schultze (Denkschr. Wien. Akad. XXVI tab. 6 fig. 3) eine Krone des stellaris von Kerpen ab, woran noch Stücke von Zwillingsarmen hängen, die noch nach Art der Ctenocrinen gebaut sind, aber zwischen den Stichalreihen fehlt das sechsseitige Interstichale, was auf den Grauwackenabdrücken gleichsam wie ein Wahrzeichen erscheint. Ich mag daher keine Aenderung treffen. Die Kelche kommen in Menge rings erhalten vor, was eine grosse Festigkeit der Kalkplatten verräth, dennoch macht ihre sichere Bestimmung Schwierigkeit.

Melocrinus **gibbosus** tab. 111 fig. 33 Goldfuss Petref. Germ. 64. 2 von Kerpen bei Hillesheim in der Eifel, hat vertiefte Asselnähte, und auf vielen Asseln besonders gegen oben einen markirten Höcker. Die Viertheiligkeit der Basis ist

am Unterende *u* sehr bestimmt ausgedrückt, zwei gegenüberliegende Tafeln drücken sich zuweilen mit ihren Spitzen so gegen einander, dass statt des runden Nahrungskanals ein gerader Schlitz entsteht. Die drei Radialia, welche auf dem obern Doppelgelenk r^3 zwei grosse zweigliedrige Stichalreihen tragen, zeigen keine Spur von einer Interstichalplatte. Das dritte Glied darüber ist ganz dünn, und kann für den Anfang des Zwillingsarmes genommen werden. Die Interradialräume beginnen unten mit einer grossen sechsseitigen Platte, worüber dann weitere Paare mit einander alterniren, so dass nirgends mehr als zwei alternirende Plattenreihen entstehen. Nur ein Zwischenfeld hat an unserm Stück links (nicht durch den Spiegel gezeichnet) neben den Stichalien eine dritte Reihe von drei Asseln, aber gerade diese führen nicht auf den After, so dass sie wahrscheinlich durch Missbildung entstanden. Vergleichen wir damit die kleinere fig. 34, so ist der Habitus der Asseln zwar noch ganz der gleiche, allein es stehen in den Zwischenfeldern blos zwei Asseln in einer schiefen Reihe übereinander, erst die weitern kleinern darüber paaren sich. Auch die drei Radialglieder *r* stehen eigenthümlich schief übereinander, so dass wenn man die Stichalia unter den Armlöchern nicht hätte, man sich kaum zurecht finden würde. Blos eine einzige Reihe *R* blieb gerade, und daran ist das mittlere Radial r^2 verkrüppelt klein. Die Höcker auf den Asseln fehlen nicht, und zwischen denselben auf dem Scheitel fast genau in der Mitte senkt sich das Afterloch ein. Ich habe daher schon im Hdb. Petref. 1867 tab. 71 fig. 23 das interessante Stück aus der Eifel zum verrucosus gestellt, obwohl es damit eben so wenig sicher stimmt. Nur ein einziges Zwischenfeld wird über dem unpaarigen Interradiale zweireihig, wie vorhin bei den grossen. Es verdienen solche Formen immerhin besondere Aufmerksamkeit, denn es sind sichtlich Spielarten, die zu Ueber-

gängen und zur Entstehung neuer Species den Anlass gaben. Der ächte

Melocrinus **verrucosus** tab. 111 fig. 35 Goldfuss N. Acta Phys. med. 1839 XIX. 1 pag. 340 tab. 31 fig. 3 von Kerpen hat unterhalb der Arme Asseln, die „mit einer ebenmässig gewölbten Oberfläche wie Warzen“ hervorragen. Auch die vier Basalglieder schwellen stark an. Im übrigen bleibt die Aehnlichkeit mit vorigen gross, namentlich sind auch die Zwischenfelder zweireihig, auf der Kelchdecke bilden sich nicht selten ganz unförmliche Zitzen aus. Alles das gut zu ergründen, erfordert gutes Material. In fig. 36 habe ich ein zweites Stück von oben dargestellt, der After hinten über einem langen Stachel ist hart gegen den Rand gerückt, und vom Scheitel strahlen vier Zitzenreihen nach den Zwischenfeldern, während die Region über den Armlöchern kahl bleibt. Mag das auch vom Goldfuss'schen Normalbilde etwas abweichen, so liegt das eben im Rahmen der Spielarten.

Melocrinus **lævis** tab. 111 fig. 37. 38 Goldf. Petr. Germ. tab. 60 fig. 2 aus dem Eifelerkalke von Kerpen bei Hillesheim hat durch die gekerbten Ränder seiner Asseln *A* schon grosse Aehnlichkeit mit hieroglyphicus, auch fehlt es denselben nicht ganz an Sculpturen, aber die vier Basalplatten sind ganz niedrig, und die Kelchdecke zeigt ein Wirrsal kleiner ebener Plättchen, in deren Centrum sich das kleine Afterloch einsenkt fig. 38, wodurch sie Aehnlichkeit mit der Decke von Rhodocrinus crenatus bekommen. Sonst bleiben sie dem gibbosus gleich, womit sie Schultze l. c. pag. 176 tab. 6 fig. 1 in den verschiedensten Abänderungen vereinigt, worunter sogar einer (gracilis 1. *k*) einen langen Rüssel ansetzt, was aber entweder Missbildung sein mag, oder nicht hier hingehört. Unter den kleinen liefert fig. 37 ein Muster, wenn auch die Kelchdecke sich höher hervorwölbt, als bei dem grossen.

Melocrinus **hieroglyphicus** tab. 111 fig. 39—42 Goldf.

Petref. Germ. 60. 1 aus dem Belgischen Devon. Die kleinen fig. 39—41 liegen bei Chimay zahlreich in einem fettigen Thonschiefer, der das Reinigen sehr erschwert. Sie zeichnen sich durch einen schlanken Stiel aus, welcher durch die Länge der vier Basalia erzeugt wird, worunter häufig noch das erste dünne Säulenglied anklebt. Die Abänderungen sind zahllos, und wenn Sculpturen sichtbar werden, so sind es Knötchen, oder auch sechsseitige Sterne, die lebhaft an stellaris F. Römer Verh. Rheinl. Westph. IX pag. 283 tab. 2 fig. 2 erinnern. Ich will unter den kleinen nur drei Modificationen auszeichnen: fig. 39 gehört zu den mitteldicken, die Ansicht des Zwischenfeldes zeigt wie gewöhnlich 1 + 2 + 3 Platten, unten bleibt ein ziemlich grosser Nahrungskanal *n* offen, das Afterloch nimmt zwischen Tafeln von ungleicher Grösse ziemlich die Mitte ein; die kleine fig. 40 hat dagegen das Afterloch dem Rande näher, und wir zählen über der unpaarigen Zwischenplatte drei Täfelchen, wo in den andern vier Feldern nur zwei vorkommen, so dass also hier das Afterfeld sich als unpaariges auszeichnen würde; fig. 41 ist die schlankste und glatteste Form, die Radiale haben eine deutliche Längsrippe, wodurch eine bestimmte Fünfeckigkeit eingeleitet wird, wie die Ansicht von unten zeigt. Die vier Basalia unten mit dem ersten Säulengliede sind besonders schlank. Die Seite zeigt zufällig vier länglich hexagonale Platten übereinander, wovon die untere grösste das Basale bildet. Obgleich das nur einmal vorkommt, so weist es doch auf den After nicht hin, der oben hart randlich ausserhalb der grössern Scheitelplatten liegt. Die grosse fig. 42 aus den obersten Devonkalken von Nismes, von der ich schon Hdb. Petref. 1867 pag. 743 einen etwas missrathenen Holzschnitt gab, stimmt mit Goldfuss gut. Die drei dreigliedrigen Radien $r^1 r^2 r^3$ orientiren sehr gut, und unten an den langen vier Basalien *b* klebt noch ein kurzes Säulenglied. An dem

Mittelstrahl folgt auf eine Stichalplatte das erste Armglied; bei andern *R* sind zwei *ss* da. Die Zwischenfelder beginnen unten mit einer grossen Einzelplatte, werden dann zwei- und oben drei- bis vierreihig, wie es das Zwischenfeld rechts zeigt; links dagegen schieben sich unregelmässig quadratische Platten ein. Das Afterfeld *A* ist jedoch breiter, als die andern, indem auf die unpaare Platte sofort drei grössere, dann fünf kleinere etc. folgen, der After *a* selbst liegt oben links (nicht durch den Spiegel gezeichnet) dem einen Armloch näher. Den Scheitel nimmt eine etwas grössere Platte ein, von acht kleinern umringt, denen im weitern Kreise andere folgen. Die Nähte sind alle zierlich gezähnt, und die Platten mit Rauhigkeiten bedeckt.

Melocrinus **pyramidalis** tab. 111 fig. 44 Goldf. N.Acta Leop. XIX. 1 pag. 339 tab. 31 fig. 1, bildet einen ganz besondern Kreis von Formen, wozu namentlich auch Melocr. fornicatus fig. 45 Goldf. l. c. 31. 2 Hdb. Petref. 1867 tab. 71 fig. 13 gehört, die zusammen im Eifelerkalke „im Mühlenberge bei Gerolstein gerade nicht häufig“ liegen. In ihrer extremen Ausbildung gehören dazu die auffallend stark comprimirten Säulen fig. 43 mit zartem Nahrungskanal aber deutlichen an den schmalen Seiten stark gebogenen Gelenkstreifen. Links ist die Säule länger als rechts, weil sich eigenthümliche Keile dazwischen schieben. Goldfuss erwähnt zwar nur runde Stiele, allein Schultze l. c. tab. 6 fig. 5. *a* hat meine Ansicht bestätigt, obwohl er den Holzschnitt Epoch. Nat. 1861 pag. 354 nicht kannte. Die Kelchplatten sind im allgemeinen glatt, nur die drei Radialglieder pflegen mehr oder weniger anzuschwellen. Man kann zuweilen vier Basalia mit ziemlicher Bestimmtheit zählen, allein sie sind auffallend schmal, fallen zuweilen heraus, dann treten die fünf ersten Radialia, auch wohl einige der fünf Zwischenradiale hart an den Unterrand. Vier Zwischenradialfelder sind zweireihig, nur das

Afterfeld fig. 44 zeichnet sich durch grössere Breite und Tafelzahl aus. Die Stichalreihen haben zwei grössere Platten, dann folgen dünne Armplatten. Der Name pyramidalis ist nach der mützenförmigen Kelchdecke gewählt, an derem Oberrande das Afterloch hervortritt, der Scheitelfleck *D* darüber ist von sieben kräftigen Platten gedeckt, denen nach unten im Kreise kleinere folgen, wovon die meisten durch hohe Warzen ausgezeichnet sind. Dann bleiben aber der Modificationen so viele, dass man sie schwer sicher trennen kann: fig. 45 würde mit fornicatus Goldfuss stimmen, da die Kelchdecke keine Pyramide, sondern nur ein flacheres Gewölbe (fornix) bilden soll, was übrigens gewöhnlich zerstört ist, die Stielnarbe ist hier kaum noch in die Länge gezogen, aber die Radialplatten heben sich durch Anschwellungen auffallend hervor, auch die Zwischenfeldplatten schwellen hin und wieder an, was das Zählen erleichtert, die Zwischenfelder sind so ungleich, dass sie ein-, zwei- und dreireihig erscheinen. Um die Schmalheit und Unbedeutsamkeit der vier Basalia zu zeigen, habe ich sie in *B* besonders abgebildet, wenn sie heraus fallen, entsteht um den Stiel eine schwache Furche, so dass man sich über ihre Existenz leicht täuschen kann. Wieder etwas anders ist fig. 46, welche ich auch innen zum Theil reinigen konnte, die Asseln sind hier weniger angeschwollen, die Basalia fehlen ganz, und das längliche Loch hält eine Mitte zwischen den runden und comprimirten; *a* zeigt den Eingang der Armlöcher, sie sind rings geschlossen, da eine Gruppe von Täfelchen weit hinausgreift.

Cupressocrinus

cupressus Cypresse.

Goldfuss Petref. Germ. 1831 Heft 3 pag. 212 schöpfte den Namen gleichzeitig mit Steininger's Halocrinites, der jetzt ziemlich vergessen ist. Die Kronen haben durch ihre ein-

fache eiförmige Gestalt Aehnlichkeit mit Zapfenfrüchten von Nadelhölzern, obwohl der innere schwer zugängliche Bau manche verwickelten Eigenschaften zu haben scheint. Aeusserlich beginnt der Kelch mit einem pentagonalen Stück durch eine Kreuzgrube ausgezeichnet, es vertritt offenbar die Stelle der Basalia, die hier zu **einem** Knochen verwuchsen; zuweilen sieht man zwar in den Ecken fig. 55. *x* kleine dreieckige Stücke abgetrennt, mit welchen die fünf fünfseitigen Parabasalia alterniren, nach oben die breiten ersten Radialglieder zwischen sich aufnehmend, allein ob das besondere Stücke sind, ist sehr die Frage. Auf dem Radiale haftet das erste kurze Armglied mit seiner ganzen Länge, dasselbe hat beiderseits nur eine sehr schmale Gelenkfläche und scheint daher mehr ein Gelenkglied (articulare) als ein zweites Radiale zu sein. Doch lässt sich darüber keine bestimmte Ansicht gewinnen, denn die Armglieder setzen nun in gerader Reihe bis zur Endspitze fort. Ein ganz wesentliches Merkmal liefert das innere Sterngerüst fig. 47 (Consolidirapparat), was F. Römer (Bronn's Jahrb. 1845 pag. 291 tab. 3) zuerst ausführlich beschrieb, und mit einem Siebe verglich: fünf am Aussenrande gestreifte und geschlitzte Blätter schmiegen sich in den Ecken an flache Erhöhungen auf der Innenseite der ersten Radialglieder. Innen haben die Blätter seitliche Fortsätze, die zu einem Ringe sich zusammen schliessen, welcher genau über der Basalfläche steht. Ausserhalb des Ringes brechen zwischen je zwei Blättern runde Durchgänge ein, welche mit dem innern Kelchraume communiciren, und zum Durchtritte von Weichtheilen dienten. Ueber diesen Durchgängen stehen auf der zart gestreiften Gelenkfläche grosse Muskelsäcke, über denen vorhin erwähnte Erhöhungen ein solches Schutzdach bilden, dass man meinen könnte, die Muskelsäcke seien auch nach unten offen, wie Schultze l. c. 2. 5 zeichnet, wovon ich mich jedoch

nicht immer bestimmt überzeugen konnte. Dagegen stehen in den Ecken unter den Blattschlitzen nochmals fünf Wege zum Unterraume offen, wovon der eine *a* sich durch besondere Grösse auszeichnet, und auf eine symmetrische Anordnung hindeutet. Unter dem Ringe des Sterngerüstes erhebt sich der Callus des fünfseitigen Basalbeins, welches mit fünf Rinnen um den Nahrungskanal versehen ist, während auf derselben Stelle aussen die Kreuzfurche ganz nachbarlich liegt. Ueber die

Innenseite der Arme bekommt man nicht leicht guten Aufschluss, doch treten feinere Querstreifen auf, als wären die grössern Glieder aus kleinern verwachsen, und innen fig. 54. *i* liegen eine Menge Stäbchen zerstreut von muldenförmigem Umriss (*x* vergrössert), welche den Pinnulæ entsprechen. In günstigen Fällen fig. 56 gewahren wir noch auf den innern Hohlkanten Grübchen, worin die Pinnulæ jederseits sassen, und in der Seitenansicht fig. 57 sehen wir sie sogar noch in ihrer Stellung, wie das Goldfuss Petr. Germ. tab. 64 fig. 4. *d* am crassus schon darlegte. Mitten durch fig. 56 läuft eine Rinne, welche sich bei andern Stücken zu einem Kanale schliesst, welcher der Länge nach durch die Armglieder verläuft. Doch so bestimmt man auch bei einigen den Kanal fig. 59 durch einen Erdfleck auf der Gelenkfläche wahrnehmen mag, bei andern fig. 58 sucht man vergeblich darnach. Schultze (Denkschr. Wien. Akad. XXVI tab. 1 fig. 1. *h. i. k*) gibt noch mehrere Einzelheiten von der Innenseite an: wie die Copie fig. 77 zeigt, so sollen äussere α und innere Balkenreihen β vorhanden sein, wozwischen die Tentakelrinne γ läge; auch glaubt er noch Spuren vom Ventralperisom, wie Müller am lebenden Pentacrinus, zu finden, doch ist das ohne das beste Material schwer verständlich.

Die **Wurzeln** fig. 52. 53 sammt den zugehörigen Säulen gewähren noch ein ganz besonderes Interesse: fig. 52 aus dem

Strigocephalendolomit vom Bensberg zeigt die fünf Löcher in der vierseitigen Säule noch auf der fingerförmigen Wurzel aufsitzend; die grössere fig. 53 stimmt so vollständig damit überein, dass man trotz des Fehlens der Säule sie hier hinzustellen hat, oben senkt sich ein tiefer Hohlraum hinab, der sich in die Wurzellappen verzweigt, die innen Blindsäcken gleichen, wie man aus den abgebrochenen Spitzen sieht. Ohne Zweifel waren alle diese Höhlungen von organischer Substanz erfüllt.

Es sind die wichtigsten Leitformen für die devonischen Kalke namentlich der Eifel, wo sie besonders die Region der Strigocephalen lieben. Auffallen muss es dabei, dass Phillips in seinen Palæozoic Fossils 1841 aus Devonshire keinen einzigen erwähnt, die Kelche bei M'Coy (British Palæoz. foss. 1851 II pag. 117 tab. 3. *D* fig. 1 u. 2) aus dem Bergkalke von Derbyshire erweisen sich schon durch ihre Aftertäfelchen als hier nicht hingehörig. Selbst das grosse Werk von Hall über Neu-York kennt den Namen nicht. Dennoch wird wohl die Zeit kommen, wo sie auch dort gefunden sind.

Cupressocrinus **abbreviatus** tab. 111 fig. 47—51 Goldf. N. Acta 1839 XIX. 1 pag. 333 tab. 30 fig. 4 von Gerolstein liefert von allen Species die kräftigsten Exemplare. Unsere fig. 49 mit fünf Armgliedern gehört zu den Kronen mittlerer Länge; Schultze l. c. tab. 2 fig. 2 liefert viel schlankere (abbr. altus) mit 13 Gliedern. Das Hauptexemplar von Goldfuss hatte dagegen nur vier Glieder, wodurch eine auffallende Kronenkürze entsteht, worauf der Name anspielen wollte. Je kräftiger, desto glatter sind sie. Bei den dünnschaligen stellen sich auf den Kelchplatten nicht bloss markirte Ringstreifen fig. 64 (abbr. concentricus) ein, sondern in der Mitte der einzelnen Tafeln sogar eine erhabene Warze. Kommen dazu dann Knoten fig. 65, so entsteht abbr. granulosus, derselbe ist lappenartig verdrückt, doch bleiben die halbkugeligen Anschwellungen auf den Parabasalien, und auf der

Säule der markirte Kreis. Wollte man genau verfahren, so könnte man allerdings in dem Sterngerüste kleine Verschiedenheiten finden, wie eine Vergleichung mit der grösseren fig. 47 zeigt, doch ist darauf nur bedingtes Gewicht zu legen. Die Kraft dieses inneren Gerüstes wird besonders aus fig. 78 klar, welches mehrfach verstümmelt einzelne Theile vortrefflich schauen lässt: das hintere Medianblatt hat den tiefsten Ausschnitt, darin liegt ein langer dicker Entrochit mit neun Gliedern, dessen Entzifferung im Schlamme mir viel Mühe machte. Er kann nur durch das Centralloch hinabgerathen sein. Der Ring ist kräftiger, als die Kelchplatten, die nach unten bald dünn werden, und man meint dann, dass der Muskelsack senkrecht nach unten offen sei, wenigstens hängt der Kern *k* im Loche mit der Kernmasse des Leibes unter dem Sterne zusammen, wie man bei *s* sieht. Das Ausputzen der Muskelsäcke gelingt auch hier nicht, da die Gebirgsmasse zu hart ist. Die Armglieder sind in der Mitte mehr oder weniger gebuckelt. Bei manchen endigen oben die Gipfel fig. 51 mit kleinen Fortsätzen, doch wäre darin grössere Deutlichkeit zu wünschen. In späthig weggesprungenen Gipfeln deutet zuweilen Schlamm, wie fig. 49 bei *r*, auf der Innenseite eine markirte Rinne an, die sich auch deutlich an freien Spitzen fig. 50 zu erkennen gibt.

Cupressocrinus **crassus** tab. 111 fig. 54—60 Goldfuss Petref. Germ. tab. 64 fig. 4 von Gerolstein ist schwacher und schlanker als der vorige, und liefert zum Studium des Innern das beste Material, wie Schultze l. c. tab. 1 fig. 1 zeigte. Das schöne Stück fig. 54, welches ich schon im Hdb. Petref. 1852 tab. 55 fig. 13 abbildete, gehört zu den schlankern, wir zählen daran 17 Armglieder, ohne das untere kurze Gelenkstück. Die Kelchplatten sind glatt, die Armglieder in der Mitte stark gekielt und an den Seiten gefurcht. Im Innern *i* liegen eine Menge canalirter Stäbchen, die auf bewegliche Anhängsel

hindeuten. In fig. 55 sehen wir den glatten Kelch von der Unterseite mit dem letzten Säulengliede, das rings durch eine Kreislinie vom Basilare abgetrennt ist, wodurch die Ecken (*x* vergrössert) scheinbar als besondere Dreiecke abgeschieden sind. Das Kreuz erscheint blos wie ein Hohlraum, der nicht nach innen eindringt, und obwohl es schwer hält, denselben gut zu reinigen, so scheint doch nur ein einziger feiner Nahrungskanal zu den Eingeweiden vorzudringen. Der Ring auf der Oberseite ist verhältnissmässig gross, die Blätter sind klein, und das Hauptloch hinten in der Ecke verengt sich so, dass man es leicht übersehen könnte. Die Einzelstücke fig. 56—59 besprach ich schon vorhin, und fig. 60 bietet uns für die Deutlichkeit der Sculpturen ein lehrreiches Stück, die Masse ist schwarz, und dazwischen lagert sich auf den Rändern *b* weisser Kalkspath, was leicht zu Täuschung führen kann. Der Gegensatz zu den glatten Kelchplatten springt sehr in die Augen, namentlich glatt bleibt auch das schmale Gelenkstück, was sich dadurch als ein zweites Radialglied erweist. Nach den Zeichnungen der Oberfläche hat Schultze noch scaber, hieroglyphicus etc. unterschieden, die alle dem crassus nahe stehen, am meisten entfernt sich jedoch die alte Species

Cupressocrinus **elongatus** tab. 111 fig. 61—63 Goldfuss N. Acta Leop. 1839 XIX. 1 pag. 331 tab. 30 fig. 2, er gehört nicht blos zu den längsten und schlanksten, wie namentlich die schöne Zeichnung bei Schultze l. c. 3. 1 zeigt, sondern Kelch und Arme sind gleichmässig mit deutlich hervortretenden Wärzchen besetzt, und diese Wärzchen, welche auf den Armgliedern in Querreihen stehen, scheinen alle durchbohrt zu sein, denn man sieht nicht blos schwarze Grübchen auf der Höhe der Warzen, sondern auch auf späthigen Stellen, wo Theile der Schale absprangen, kann man die Röhren als schwarze Punkte bis ins Innere verfolgen. Es bildet diess

eine neue Merkwürdigkeit. In fig. 61 habe ich das erste Radial abgebildet, woran man oben die Verdickung auf der Innenseite wahrnimmt, welcher sich links und rechts die Blätter des „Consolidirapparats“ anlagern. Der Kelch von unten fig. 63 zeigt den dicken verkalkten Ansatz der Säule, woran im lichten Kalkspathe die fünf Nahrungskanäle durchzuschimmern scheinen. Aussen um die Säule quillt ein schmales mit Warzen geziertes Band vom Basale hervor. Unter den kleinen ist

Cupressocrinus **gracilis** tab. 111 fig. 66—68 Goldfuss Petref. Germ. 64. 5 von Gerolstein der häufigste. Sein Kelch blieb auffallend eiförmig (ovalis), wenn auch nicht in dem Grade, wie unsere fig. 68, welche ich schon im Hdb. Petref. 1866 tab. 71 fig. 14 wegen der kleinen Dreiecke am Rande des Stieles auszeichnete. Säulenglied und Basale ragen unten gar nicht hervor, und doch dringt das Stielkreuz sehr tief ein. Die Glätte der Platten fällt auf, das Sterngerüst erscheint kleiner, als bei irgend einem andern, obwohl die Erhaltung an meinem einzigen Exemplar manches zu wünschen übrig lässt. Später machte Goldfuss (N. Acta Leop. XIX. 1 tab. 30 fig. 5. *a*—*c*) schlankere Formen unter dem gleichen Namen bekannt, woran der Basaltheil fig. 66 ziemlich weit unten hervorragt, was aber davon der Säule und was dem Kelche angehöre, lässt sich öfter nicht entscheiden. Der innere Kreis des Sterngerüstes nimmt einen halbmondförmigen Umriss an, weil die Ränder des hintern grossen Eckloches hufeisenförmig sich verdicken und in den Kreis eindringen. Noch länger springt der Basaltheil an fig. 67 hervor, aber man kann daran doch das Absetzen des letzten Säulengliedes bestimmt erkennen. Das Sterngerüst oben bleibt zwar ähnlich, aber die Blätter sind entschieden kleiner. Schultze l. c. tab. 3 fig. 2. *h* zeichnet auch ein kleines dreieckiges Zwickelbein fig. 72, das sich unter den Radialen über der Naht der Parabasalia in

Folge von Missbildungen einstellte. Wie weit man jedoch solche gehen lassen soll, ehe man sie für besondere Species erklärt, kann sehr schwer werden zu bestimmen, wie

Cupress. **pentamerus** tab. 111 fig. 71 von Gerolstein zeigt, welchen ich schon unter diesem Namen im Hdb. Petref. 1866 tab. 71 fig. 15. *ab* auszeichnete, tab. 112 fig. 16 findet sich auch der wahrscheinlich dazu gehörige Stiel. Auch Schultze (Denkschr. Wien. Akad. XXVI tab. 3 fig. 2. *i*) bildete einen sechslappigen Nahrungskanal ab, hielt es jedoch nur für individuelle Abnormität. Bei unsern kommt aber noch dazu, dass statt der gewöhnlichen fünf nun sechs Parabasalia vorhanden sind, wie man aus der Ansicht unten *u* ersehen kann. Dächten wir uns, das kleine Schultz'sche Dreieck fig. 72 entwickelte sich zu einem grossen Viereck *v* fig. 71, so wäre die neue Species gemacht. Dabei ist es nicht ohne Interesse, zu sehen, wie bestimmt sich solche Sachen wiederholen können. Im Uebrigen, namentlich auch am Sterngerüst, sind keine wesentlichen Unterschiede wahrzunehmen. Schultze erwähnt auch dreilappige Abnormitäten im Nahrungskanale fig. 73, macht dann aber aus anderen l. c. tab. 1 fig. 2 eine besondere Species Cupr. inflatus, welche ich schon vorher als

Cupress. **trimerus** tab. 111 fig. 69. 70 Hdb. Petref. tab. 71 fig. 12. *ab* von Gerolstein auszeichnete. Die Kelche pflegen kürzer und breiter zu sein, und die Parabasalia zeigen Neigung mehr oder weniger aufzuschwellen, der dreilappige Sack dringt zwar tief in das letzte Säulenglied ein, aber dennoch wahrscheinlich nicht bis zu den Eingeweiden. Im Sterngerüst ist das schmale Hufeisen am hintern median gelegenen Loch ganz besonders kräftig, aber an der Aussenseite nicht abgeschlossen, wie es Schultze l. c. tab. 1 fig. 2. *d* zeichnet, sondern geschlitzt. Es ist eben eine der schwierigsten Aufgaben, bei jenen Eifeler Erfunden Schlamm vom Kalke sicher zu unterscheiden.

Auch von diesen Kleinen gibt Schultze ganze Kronen: so soll die Copie tab. 111 fig. 74 mit fünf glatten Armgliedern zum gracilis gehören. Schon längst gab Goldfuss N. Acta Leop. XIX. 1 tab. 30 fig. 3 aus der Sammlung von Höninghaus einen gar kleinen und zierlichen Cupressocrinites tetragonus tab. 111 fig. 75, der nach den Seitensculpturen auf den Armen für einen jungen crassus gehalten werden könnte. Von den fünf Parabasalia, welche Goldfuss Becken heisst, zeichnet sich einer durch besondere Schmalheit aus. Eines der zierlichsten und nach der Zeichnung vollständigsten Krönchen liefert Schultze l. c. 1. 2 *h* vom Cupress. inflatus tab. 111 fig. 76, woran die fünf Glieder der Arme ansehnliche Anschwellungen zeigen.

Die **Stiele** tab. 112 fig. 1—20 gehören wegen ihrer fünf Nahrungskanäle zu den leitendsten Versteinerungen des Devon. Da sie in der Eifel ziemlich häufig vorkommen, so hat bereits Freiherr v. Hüpsch (Naturgeschichte Niederdeutschlands 1781 pag. 37 tab. 4 fig. 28. 29) sie unter Entrochites quadratus beschrieben, und Schlotheim (Petrefact. 1820 pag. 339) wollte mit einem zweiten Namen Encrinites tesseratus auf die Aehnlichkeit aufmerksam machen, welche sie mit den fünf Punkten eines Würfels haben. Wir wiesen zwar schon oben tab. 108 fig. 58. 63. 65 auf ähnlichen Bau bei andern Crinoideen hin, allein hier wird es nun zu solcher Regel, dass man darnach wenigstens das Geschlecht mit ziemlicher Sicherheit bestimmen kann, wenn auch die Species häufig unbestimmt bleibt. Kräftiger als fig. 1 kenne ich sie nicht, sie dürfte zum abbreviatus gehören, das mittlere Loch ist stets grösser, als die vier in den Ecken, das Ganze wird von einem gekerbten Rande umschlungen. Bei abgewitterten Stücken fig. 2 ist das Centralloch achteckig, indem innen von den Seiten eine niedrige Kante vorspringt (*x* vergrössert), und die äussern vier Löcher werden je durch ein besonderes kleines Quadrat von dem

innern getrennt. Fallen dieselben aus, so entsteht ein Kreuz fig. 3. Freilich geräth man beim Reinigen öfter in Gefahr, dasselbe künstlich zu erzeugen. Fig. 4 gleicht der fig. 4. *e* tab. 30 bei Goldfuss (N. Acta XIX. 1), welche derselbe dem abbreviatus zuschrieb, und Petref. Germ. pag. 196 tab. 59 fig. 11. *b* noch zum Actinocrinites tesseratus stellte. Die Nähte sind tief, die Seiten rauh, und die drei Buckel, wovon der mittlere am Gipfel vernarbt ist, bezeichnen Ausgänge von Hilfsarmen. Das lange Säulenstück bei Schultze (Denkschr. Wien. Akad. XXVI tab. 1 fig. 1. *m*) ist ähnlich, wird aber dem crassus zugeschrieben, und noch ähnlicher ist genannter Entrochites quadratus von Hüpsch. Längere Glieder als fig. 5 habe ich nicht gesehen, ihr quadratischer Umriss ist in der Mitte rings von einem Wulst umgürtet (accinctus), und das eckige Centralloch gross. Die langgliedrige fig. 6 bleibt dagegen vollkommen rund und ungegürtet (discinctus), äussere concentrische Linien sind zwar da, aber kaum erkennbar, die zwei Knötchen bezeichnen feine Hilfsarme. In fig. 7 wird die Masse schon knorrig und gekrümmt, indem sich auf der convexen Seite keilförmige Stücke einzwängen, ganz wie es Schultze l. c. 2. 13 abbildet, was derselbe noch für abbreviatus hält. Abwechselnd dicker und dünner werden die Trochiten in fig. 8, unten hat ein Glied davon in den vier Ecken Hilfsarme, jeder mit einem doppelten Nahrungskanal (*x* vergrössert), dessen Punkte wie ein Kolon (:) stets längs der Säule aufrechtstehen, wie das Goldfuss Petr. Germ. tab. 64 fig. 4. *k* schon gut erkannte. Die Nahrungskanäle sind stets gegen die Ecken orientirt, wo die Hilfsarme hervorbrechen. Gleichmässig und glatt ist das schwarze Stück fig. 9, dessen Centralloch nach innen bauchige Wände hat, und dadurch ein kreuzförmiges (quadruus) Ansehen gewinnt. In Beziehung auf Länge der Trochiten hält es eine Mitte zwischen quadratus von Hüpsch und Briareus tab. 108 fig. 65 von Schultze, etwa

wie sie Goldfuss (Petref. Germ. tab. 64 fig. 5) seinem gracilis zuschrieb. Fig. 10 führt uns schon zur gewöhnlichen Sorte mit ungleichen Trochiten und vereinzelten Hilfsarmen, woran mehrere Glieder übereinander liegen, die ebenfalls am Rande (*x* vergrössert) zierlich gekerbt sind. Die gekrümmte fig. 11 hat einen oblongen Querschnitt, in den vier Ecken des breiten Gliedes mit Hilfsarmen. Gerade gestreckt ist fig. 12, woran das obere dickste Glied in zwei gegenüberliegenden Ecken ein Kolon (:) hat, das ich bis zur Innenseite verfolgen kann, wo ebenfalls zwei übereinanderstehende Löcher den Ausgang bezeichnen. In fig. 13 kann man am Hilfsarme (*x* vergrössert) noch deutlich drei kurze Glieder mit doppeltem Nahrungskanale zählen. Das kleinste Stück fig. 14 hat etwas Schraubenförmiges, in der Mitte an dem dicken Trochiten mit zwei gegenüberliegenden Hilfsarmen, gegen welche das Kreuz orientirt ist, das oben noch fünf getrennte Löcher zeigt, die unten mit dem Centrum zusammenfliessen. Fig. 15 ist wieder absonderlich rund mit gleich dicken Trochiten, worauf feine Wärzchen (*x* vergrössert) in Kreisen stehen; am oberen verdickten Gliede brechen zwei Hilfsarme einseitig neben einander hervor, am untern einer. Trotz des verschiedenen Ansehens bleibt das Kolon ein Wahrzeichen für das Geschlecht. Einen seltenen geringelten Stiel mit dünnen Zwischengliedern liefert fig. 16, woran um den Centralkanal statt vier fünf weitere Löcher im Kreise (*x* vergrössert) stehen, das Kolon auf der Gelenkfläche der Hilfsarme fehlt ebenfalls nicht, daher mag er wohl zu obigem Kelche von pentamerus pag. 623 gehören. Fig. 17 ist nicht blos vierkantig, sondern die Seiten sind sogar noch etwas eingedrückt, gegen das gewöhnliche Gesetz scheinen die zwei Hilfsarme auf dem dicken Trochiten nicht von den Kanten, sondern von den Seiten zu entspringen, allein es ist lediglich Schein, indem sich blos die Wurzeln derselben nach innen gegen einander biegen, so dass von der

Kante (*x* vergrössert) beide Kolon ins Auge fallen. Diese Kolon werden auf den drei Narben fig. 18 (*y* vergrössert) so fein, dass man sie leicht für ein einfaches Loch nehmen könnte, dabei treten auf der Gelenkfläche (*x* vergrössert) die vier Randkanäle durchaus nicht deutlich hervor, was nebst der Zeichnung an viertheilige Pentacriniten erinnern würde. Ja in fig. 19 kommt dann auf der angeschliffenen Fläche noch Fünfblättrigkeit hinzu, auch ist blos im Centrum ein kleiner Nahrungskanal zu finden, während der übrige Habitus und das Vorkommen durchaus noch an gewöhnliche Cupressocriniten erinnert. Da machen dann wieder Stücke, wie fig. 20, welche ich von Goldfuss copire, besondere Freude, weil die Art ihrer warzigen Zeichnung ganz mit der von elongatus übereinstimmt, wozu sie wohl mit Recht gestellt werden.

Haplocrinus tab. 112 fig. 21—23 (ἁπλόος einfach) Steininger (Bulletin soc. géol. France 1837 Bd. 8 pag. 232) von Gerolstein, hatte schon vorher Goldfuss (Petref. German. pag. 213 tab. 64 fig. 6) unter Eugeniacrinites **mespiliformis** gut beschrieben und abgebildet. Sie gehören zu den kleinsten Krönchen, die aber dennoch sich gut entziffern lassen: die Basis besteht aus fünf Stücken mit einer tiefen Grube fig. 22. *x*, worin der runde Stiel mit einfachem feinem Nahrungskanale steckt. Höchst eigenthümlich ist die verschiedene Zahl der Radialglieder: zwei Strahlen haben nur ein einziges grosses Radial, drei dagegen zwei Radiale, wovon zwei Strahlen nebeneinander liegen, und das dritte ihnen gegenüber eine Medianstellung bezeichnet, wie die Ansicht von unten leicht erkennen lässt. Die feste Kelchdecke besteht aus fünf Dreiecken, welche mit den Radialgliedern alternirend fünf markirte Furchen begrenzen, worin sich öfter noch ein Glied der eigentlichen Arme fig. 22. *a* findet, wie ich das schon im Handb. Petref. 1852 tab. 55 fig. 16 gezeichnet habe. Dieses zierliche Glied bildet ein an der Spitze abgestumpftes Dreieck,

was auf einfache Aermchen, wie bei Cupressocrinen schliessen lässt. Ja man könnte die Kelchdecke als Vertreter des innern Sterngerüstes ansehen wollen, nur fällt es dabei auf, dass jede Spur eines Loches fehlt, und bisher nicht einmal der After nachgewiesen werden konnte. Dabei sind die fünf Dreiecke der Kelchdecke so innig unter einander verwachsen, dass man nur selten Nähte in den Armfurchen sieht, geschweige denn, dass man an ein Aufklappen denken könnte. Die einzigen bemerkbaren Eingänge liegen am Fusse der Armfurchen *g*, durch eine Längsleiste, die oben mit einem runden Köpfchen endigt, in zwei Theile getheilt. Es sind die bekannten Löcher, die bei allen Tesselaten mehr oder weniger deutlich an der Stelle der weggebrochenen Arme stehen. Fig. 23 bezeichnet einen ganz winzigen Kelch. Minder deutlich ist der ebenfalls kleine Haplocr. **stellaris** fig. 24 Römer Rhein. Uebergangsgeb. 1844 pag. 63 tab. 3 fig. 5 aus den rothen eisenschüssigen Kalken des Enkeberges bei Bredelar in Westphalen, aber die Gelenkflächen der letzten Radialglieder entwickeln sich strahlig, und obwohl die Oberseite meist im harten Gestein steckt, so hat sie doch Römer fig. 24. *o* schon nachgewiesen. Sandberger (Verst. Rhein. Schichts. Nassau pag. 399 tab. 35 fig. 7) bildet sie aus dem kieseligen Rotheisenstein von der Grube Lahnstein bei Weilburg ab. Wie ich im Hdb. Petref. 1852 pag. 625 meinte, so scheint mir noch heute Asterocrinus **Murchisoni** fig. 25 Münster Beitr. Petref. 1839 I pag. 4 tab. 16 fig. 7 aus dem Orthoceratitenkalke von Elbersreuth ebenfalls hierher zu gehören. Die Dinge sind zu klein, als dass man die Merkmale der Zeichnungen zu ängstlich abwägen dürfte. Aber gerade unter diesen scheinen höchst eigenthümliche Geschöpfe zu stecken. Zum Beweise diene

Mycocrinus boletus tab. 112 fig. 26—28 (μύκος Pilz) Schultze Denkschr. Wien. Akad. XXVI pag. 222 tab. 7 fig. 4 von Nollenbach bei Kerpen in der Eifel. Nach unsern Copien

zeigt das Diagramm fig. 26 in natürlicher Grösse eine zweitheilige Basis mit ungleichen Stücken und dem Nahrungskanal in rundem Stiele; darum lagern sich 2 + 2 + 1 = 5 Radialglieder in gleicher Grössenvertheilung wie beim Haplocrinus. Die Basis fig. 27 zweifach vergrössert von der Seite gezeichnet zeigt unten die abgestumpfte kreisrunde Haftstelle, oben dagegen „eine niedrige regelmässig fünfseitige Pyramide", die Aehnlichkeit mit einer Kelchdecke hat. Allein erst um diese setzen sich die eigentlichen Radialglieder fig. 28, welche in uns das Bild eines kleinen Pilzes erwecken. Oben auf der Ebene verlaufen 6 + 6 + 1 + 1 + 1 = 15 seichte Furchen zum Centrum; die 6 gehören den grössern Radialgliedern an, welche sich in der kleinen Leibeshöhle zu einer Rinne vereinigen, so dass hier im Ganzen blos fünf Rinnen in Form eines kleinen Sternes hinablaufen. Aussen am Rande steht vor jeder der fünfzehn Furchen ein kleiner Querspalt, ob darauf aber Arme sassen, wagt Schultze nicht zu entscheiden. Die symmetrische Anordnung der Radiale zu zwei grössern und drei kleinern wiederholt sich abermals beim

Triacrinus tab. 112 fig. 29—42. Münster (Beitr. Petref. 1839 I pag. 3 tab. 1 fig. 4) bekam den kleinen glockenförmigen Kelch fig. 29 aus dem jüngern Uebergangskalkstein, dem Productuskalk, von Regnitzlosau bei Hof, und benannte ihn nach der dreifachen (τρία drei) Theilung sämmtlicher Kelchglieder. Später erhielt J. Müller (Abh. Berl. Akad. 1856 pag. 248 tab. 2 fig. 8—17) von Kerpen in der Eifel ganz verwandte Dinge, woran die Dreiheit (τρίχα) der zwei untern Kelchkreise zu dem ähnlichen Namen **Trichocrinus** Anlass gab. Da sich die Nähte an den kleinen Stücken nur mit Mühe verfolgen lassen, so hat Münster höchst wahrscheinlich am Kelchrande zwei Platten übersehen, denn wie schon der ganze Habitus darthut, gehören die Funde des Fichtelgebirges und der Eifel demselben Geschlechte an. De Koninck (Bulletins

Acad. roy. Belg. 1858 2. Ser. Bd. 4 pag. 104 tab. 2 fig. 8—13) kam sogar noch mit einem dritten **Pisocrinus** (πίσος Erbse) fig. 38 aus den Kalken von Dudley, die unzweifelhaft der Mutterstamm waren, wie schon der allgemeine Eindruck lehrt.

Die **Eifeler** bestehen aus einem weisslichen Kalkspath mit harten Kieselpunkten, was zwar die Verfolgung der Nähte erschwert, aber doch nicht unmöglich macht. So sehr sie auch den Kelchen von Eugeniacrinus caryophallatus pag. 395 äusserlich gleichen mögen, ihr Tafelgefüge ist ganz das von Haplocrinus: am Oberrande 3 kleine und 2 grosse Gelenktafeln symmetrisch geordnet; in der Mitte drei Tafeln, wovon nur eine hinten unterhalb der zwei kleinern Randtafeln eine unpaarige Stellung einnimmt, endlich drei niedrige Basalplatten, deren Zahl sich am schwierigsten ermitteln lässt, und vielleicht von drei bis fünf wechselt, ohne dass dadurch das übrige Gefüge alterirt würde: Tr. **depressus** fig. 30—34 Müller l. c. 12—17 ist die gewöhnlichste, man kann sie innen bis auf den Grund entblössen, wo unterhalb eines dreieckigen Einganges sich der Leibesraum nochmals etwas erweitert, der Nahrungskanal mit den Nähten schimmert herein. Auf der Aussenseite ist der Stielansatz wie hineingedrechselt. Die Gelenkflächen fig. 31 für die Arme liegen zwischen hervorspringenden Köpfchen, die zwar lebhaft an die vom Eugeniacrinus erinnern, aber freier hinausragen. Durch sie geht die Naht, welche man auch auf der Innenseite verfolgen kann. Die Gelenkleiste zwischen den Köpfchen erkennt man öfter, am schwierigsten sind jedoch die beiden Nahrungskanäle fig. 31. *x* (vergrössert) wegen ihrer Feinheit zu unterscheiden, doch gab sie schon Schultze l. c. 12. 8. *c* sehr gross an. Drei Ansichten von vorn fig. 30. *v* mit einem, und von hinten *h* mit zwei Gelenkdreiecken nebst der Seitenansicht mit der grossen Gelenkplatte, sind nothwendig, um eine klare Vorstellung von dem Bau zu geben. Das Centralloch auf der Unterseite

fig. 30. *x* (vergrössert) lässt trotz seiner Feinheit öfter ein deutliches Sternchen erkennen. Varietäten gibt es viele: fig. 31 mit sehr breitem Oberrande und kurzem Köpfchen; fig. 32 mit verengter Kelchöffnung, mehr cylindrischem Umriss nebst grossem stark eingebogenem Köpfchen; in der Unteransicht fig. 33 treten sehr bestimmt vier Linien um den Nahrungskanal auf, während es sonst nur drei sein sollen; die kleinste fig. 34 ist vollständig cylindrisch geworden. Wesentlich scheinen von den niedrigen die hohen **altus** fig. 35—37 Müller l. c. 2. 8—11 verschieden zu sein. Die drei Beckenplatten sind höher und ihre Zahl unzweifelhaft, die Unterseite abgeflacht und nicht vertieft. Die Köpfchen verfliessen oben ineinander, und kehren eine scharfe Kante nach aussen, durch welche die Naht geht. Wenn die Köpfchen seitlich auch ganz zusammenfliessen, so bleibt doch ein Loch offen, unter welchem die gekerbte Gelenkfläche quer vorliegt. Fig. 35 sehen wir von der unpaarigen Gelenkplatte, das Loch von der Oberseite *o* ist sehr tief und mittelmässig breit; fig. 36 zeigt sich von der Seite der zwei kleinen Gelenkplatten, die drei Basalia von der Unterseite *u* sehr deutlich; fig. 37 seitlich von der grossen Gelenkplatte her gezeichnet, gehört zu den grossen Exemplaren, die fünf Köpfe verwachsen meist vollkommen, im höchsten Falle bleibt ein schmaler Schlitz, das Loch auf der Oberseite *o* ist enger als bei den vorigen. Die Copien fig. 38. 39 stellen den Pisocrinus von Dudley dar: pilula fig. 38 de Koninck Bullet. Acad. Belg. 1858 IV pag. 106 fig. 10 ist etwas kürzer als ornatus fig. 39, der überdiess mit kleinen Zeichnungen bedeckt sein soll. Beide sind ganz vom Typus des gewöhnlichen Trichocr. depressus. Die Basis wird ebenso dreiseitig gezeichnet, als die Copie fig. 29 von Münster, soll aber fünftheilig sein, und das allein bestimmte de Koninck zur Gründung des neuen Geschlechts. Ich stelle daneben die kleinen Triacr. Gothlandicus fig. 40—42

aus dem mittlern Uebergangsgebirge von Gothland, welche in jeder Beziehung dem Eifeler depressus gleichen, blos die Basalia fig. 40 treten ein wenig höher hinaus, aber die Köpfchen haben ganz den gleichen Charakter, das Stielloch ist ebenfalls unten wie hineingedrechselt fig. 41 und der Nahrungskanal *x* (vergrössert) sternförmig. Ich glaube nicht, dass fünf Basalia vorhanden sind, die schönsten Formen fig. 42 bilden abgestumpfte Kegel.

Zum Schluss bilde ich noch zwei scheinbare Säulchen tab. 112 fig. 43. 44 ab, die zusammen mit Triacrinus in der Eifel lagern. Eine davon zeichnete ich schon im Hdb. Petref. 1852 tab. 55 fig. 17, und hielt sie für Stiele von Haplocrinus. Allein bei sorgfältiger Aetzung mit Säure treten unsichere Nähte darin auf, welche es zu Kelchen stempeln würden. Schultze (Denkschr. Wien. Akad. XXVI tab. 5 fig. 1. *l*) erklärte Aehnliche für Jugendzustände von Poteriocr. fusiformis pag. 533, und dem stimme ich gern bei, obwohl ich es nicht beweisen kann. So lassen sich örtlich Dinge bestimmen, an deren Enträthselung man oft lange sich vergeblich abmüht.

Eucalyptocrinus

εὐκαλυπτός wohlumhüllt.

Goldfuss Petref. German. I pag. 214 entdeckte die ersten Reste in der Eifel, wo sie stellenweis sehr häufig vorkommen; aber leider ist das Gestein sehr hart, und schwer zu bewältigen. Anfangs waren nur Kelche bekannt, dann aber fanden sich freilich als Seltenheit die merkwürdigen Kapseln mit den Armfurchen (Nova Acta Leop. 1839 XIX. 1 pag. 335 tab. 30 fig. 6). Damit war es sofort klar, dass **Hypanthocrinus** (ὑπό unter, ἄνθος Blume) Phillips in Murch. Silur. Syst. 1839 II pag. 672 tab. 17 fig. 3 von Dudley, der die Kapsel mit Armen ganz vortrefflich zeigt, genau zum gleichen Geschlecht gehöre. Das complicirte aber dennoch sehr klare Kelchgetäfel hat uns

bestimmt den glatten crassus pag. 489 tab. 107 fig. 117 als Modell zu nehmen, woran die drei Radiale *r* mit den zwei Stichalen *s* sofort zu den enggegliederten zehn Armen *a* führen. Zwischen den Radien stehen die drei Interradien *i*, und dann bleibt noch zwischen den Armen eines Radialfeldes ein langes Interpalmare *p*. Das merkwürdigste Organ ist jedoch die grosse Kapsel fig. 45. *k*, welche aus 5 + 5 = 10 Säulenstücken besteht, die auf den Randleisten von *p* und i^2 ruhen, und oben sich zu einer Fläche erweitern fig. 46, deren Centrum ein Kreis von Scheitelplatten *g* schliesst. Vier solcher Scheitelplatten scheint bei der Eifeler Species die Regel zu sein, dazwischen steht gewöhnlich ein Loch, das jedoch nach der vortrefflichen Darstellung von Schultze (Denkschr. Wien. Akad. XXVI tab. 11) nicht immer vorhanden ist. Die Kapsel vertritt die Stelle der Kelchdecke von Haplocrinus, nur dass jetzt zehn Nieschen für die Arme vorhanden sind. Diese enggegliederten zehn Arme zerspalten sich in zwanzig Hände und vierzig Finger mit Tentakeln, nach Schultzes Darstellung l. c. 11. 4. *a* ähnlich den Muschelkalkencriniten. Die Säule heftet sich in einen schwer zu reinigenden Trichter, an dessen Gipfel sich die Basalia abzweigen.

Eucalyptocrinus **rosaceus** tab. 112 fig. 45—55 Goldfuss Petref. Germ. tab. 64 fig. 7 bildet im Rheinischen Uebergangsgebirge eine wichtige Leitmuschel. Die Kelchasseln sind gewöhnlich geschwollen, der Stieltrichter steht über den breiten Kelchrand hoch hinaus, fünf paarige und fünf unpaarige Leisten, welche das untere Stück der Kelchkapsel tragen, ragen stark hinaus. Die paarigen Leisten, entsprechend den Interradialen, sind etwas breiter und innen ausgeschweifter als die unpaarigen. Dazwischen fig. 47. *x* (vergrössert) liegt gewöhnlich noch das zweite dünne Stichalglied α, welchem sich innen ein getrenntes kleines zungenförmiges Glied β vorlagert. Oefter folgen darüber noch die Handglieder γ, welche

sich durch eine Naht mit zwei vorliegenden Knötchen zu erkennen geben. Ein schwieriger Punkt ist die Beschaffenheit der Trichter fig. 50, welche gut gereinigt auf dem Gipfel eine sternförmige Vertiefung (*x* vergrössert) zeigen, die aber auf der Innenseite nicht zum Vorschein kommt, sondern nur der feine Nahrungskanal im Centrum geht durch. Vier starke Rippen auf der Aussenseite zeigen die Nähte an, die fünfte (links) ist dem Raum nach wahrscheinlich vorhanden, aber undeutlich. Unser Stück brach am Unterrande in den Nähten ab, entspricht also den eigentlichen Basalia. Schultze l. c. 11. 3 zeichnet dagegen sehr bestimmt nur vier solcher Rippen, und nimmt deshalb auch blos vier Basalia an; wie wir bei den silurischen Formen sehen, ist diese Vierzahl sehr wahrscheinlich. Trotz meines grossen Materials war ich aber nicht im Stande mich davon bestimmt zu überzeugen, doch meine ich an den andern mannigmal blos vier Rippen zu sehen, aber immer wäre grössere Deutlichkeit wünschenswerth. Möglich dass die Zahl von der Natur nicht immer absolut eingehalten wurde, es gilt dies auch von den Deckplatten *g* fig. 46, wovon Schultze eine ganze Musterkarte von 2 bis 6 verschieden gestellten Platten gibt. Selbst über die Zahl der Radialia *r* war Goldfuss schon im Zweifel, er nahm anfangs drei, dann zwei an, obwohl ganz bestimmt sogar an ein und demselben Kelche bald zwei bald drei vorkommen, das mittlere ist aber immer schmal, und konnte daher leichter verdrängt werden. Der grosse Trichter auf der Unterseite fig. 49 ist nicht selten etwas in die Länge gezogen, die fünf Wülste im Rande gehören den ersten Radialen an, welche sich in fünf Längsnähten tief hinab verfolgen lassen; blos die damit wechselnden Quernähte für die Basalia wollen nicht sicher hervortreten. Ausser den vier versteckten Basalia ist von Symmetrie am ganzen Kelche nichts zu finden. Zuweilen zieht sich zwar die grosse Interradialplatte *i* fig. 51 in den Trichter etwas

hinab, allein ohne regelmässige Wiederkehr. Im Allgemeinen ist alles so vortrefflich geordnet, dass man auch schon ohne Nähte durch die Knoten geleitet wird, wie selbst die kleinsten Stücke fig. 52 darthun: das siebenseitige Zwischenradial *i* übertrifft alle an Grösse; von zweiter Grösse sind die Doppelgelenke r^3, und zwischen beiden klemmen sich die 10 Stichalia *s* von drittem Kaliber, die den Mittelkreis beherrschen, und sofort zur Orientirung leiten. Darüber folgt dann senkrecht das zweite schmale Stichale, während die beiden untern Handglieder schon wieder etwas in die Breite und Dicke wachsen. Letztere liegen gewöhnlich frei zwischen den Leisten *p* und i^2, doch kann man ihre Theilnaht nur selten genau sehen (*x* vergrössert), während dahinter die Zungenförmige β sich nach innen deutlich gabelt. Eine reizende kleine Krone fig. 53 copire ich von Schultze l. c. 11. 9, an der ich mir blos erlaubt habe, einige kleine Veränderungen anzubringen, namentlich oben das Hervorragen der Centralplatten, so dass sie mit ihrem Stiele als Muster dienen kann.

Die **Stiele** hatte Goldfuss anfangs geläugnet, was Phillips bestimmte, seinen Hypanthocrinus decorus, der mit einer langen Säule versehen war, vom sonst so ähnlichen Eucalyptocrinus zu trennen. Später fanden sich dann Säulen, doch hält es schwer, die zugehörigen herauszufinden. Nach Schultze l. c. 11. 14. *b* sollen die grosslöcherigen Entrochiten fig. 54. 55 dazugehören. Sie sind aus dünnen Trochiten zusammengesetzt, die in regelmässigen Abständen einzelne dickere hervortreten lassen, dabei haben die Löcher Neigung zu sternförmiger Buchtung. Auch die kleinen nicht selten papierdünnen Plättchen sind nicht gleich, sondern es alterniren immer grössere mit kleinern, bis endlich nach vieren oder sechsen eine ganz dicke sich ausbildet: fig. 54 gehört zu den grössten; die kleinere fig. 55 stimmt ganz mit dem Bilde von Schultze, nur dass das Loch weniger gebuchtet ist. Freilich

würde daran die Säule der kleinen fig. 53 mit ihren gleichmässigen Gliedern wieder sehr davon abweichen. Oben erwähnter

Hypanthocrinites **decorus** tab. 112 fig. 56 Murch. Sil. Syst. 17. 3 von Dudley ist leider nur roh gezeichnet, aber mit Kapsel und Armen versehen kann über seine Stellung beim Eucalyptocrinus gar kein Zweifel sein. Die Kelchplatten scheinen zwar auch gewölbt, wie bei der devonischen Species, allein die runden Scheitelplatten auf der Oberseite der Kapsel scheinen zahlreicher sich hinauszuwölben, wenn anders dem Bilde zu trauen ist. Auch Tentakeln sind an den Armen angedeutet. Nicht minder gewiss gehört auch

Actinocrinus **regularis** tab. 112 fig. 57. 58 Hisinger Lethæa Suecica 1837 tab. 39 fig. 6 von Gothland dahin. Mag auch der Kelch nicht gut getroffen sein, so verrathen doch Kapsel und Arme den ächten Eucalyptocrinus. Wie unsere kleinen Kelche zeigen, so ist das flache Loch auf der Unterseite *u* fig. 57 lediglich aus vier Basalia gebildet, die unten den schmalen Rand bilden, wo beim rosaceus schon die ersten Radialia durch Verdickung ihren Platz einnehmen: die ersten Stichalia *s* zeichnen sich durch Breite aus, und trennen durch eine Längsnath die grossen Interradialia *i* von den paarigen im Rande. Ausserdem trennt sich über dem zweiten Stichale s^2 (*x* vergrössert) noch ein kleines aber markirtes Dreieck ab, welches das dritte stichale Doppelgelenk vertritt, woran sich die ersten Armglieder halbkreisförmig anschmiegen, gedeckt von dem zweiten schmalen Paare, welches zwischen den Leisten die Grenze des Kelchrandes bildet. Die Viertheiligkeit des Beckens ist ganz sicher, in fig. 58 sieht man, wie die vier Nähte desselben sich unregelmässig gegen die ersten Radialia vertheilen, nur ein Radialglied r^1 liegt zwischen zwei Näthen, diesen Strahl möchte man daher für den unpaarigen halten. Im Centrum sondert sich noch deutlich der Rest eines Trochiten mit Sternkanal ab, daher ist der Trichter auch nur

flach. Sämmtliche Kelchtafeln sind glatt, und stimmen insofern mit dem Amerikanischen

Eucalyptocrinus **crassus** tab. 112 fig. 59 Hall, welchen ich schon tab. 107 fig. 117. 118 als Typus complicirter Kelche aufstellte. Hall hat denselben in der Palæontology von New-York 1852 II tab. 47 fig. 1—3 schon von Lockport beschrieben und mit decorus identificirt, von denen sie aber durch die Kelchdecke abzuweichen scheinen. Vom Gothländer regularis unterscheiden sie sich bestimmt durch die ersten Radialia, welche über den untern Kelchrand in den Stieltrichter hinabreichen. Muss man auch meist auf den Besitz der Kronenhälften verzichten, so kommen die kräftigen Kelche fig. 59 doch um so häufiger vor, und lassen durch die Deutlichkeit ihrer Zeichnungen nur selten Zweifel über. Eine vortreffliche mehr dünnwandige Species ist

Eucalyptocrinus **cælatus** tab. 112 fig. 60 Hall Palæontol. N.-York II tab. 47 fig. 4 aus den gelblichgrünen Mergeln der Niagara Group von Lockport. Die Asseln zeigen alle markirte Sculpturen von Wärzchen und krummen Linien, die leider sich schwer vom Schlamme befreien lassen. Der Trichter, in welchen die ersten Radialia hinabgehen, ist klein, und der ganze Kelch schüsselförmig erweitert, aber der Umriss der Kelchplatten bleibt mit dem Begleiter crassus noch völlig gleich, namentlich auch die Dreiseitigkeit der ersten Handglieder, worüber dann sofort die schmalen folgen. So geschlechtlich sicher alles dieses ist, so kommen dann wieder Formen vor, welche gleichsam Uebergänge zu den andern bilden. Dazu möchte

Lyriocrinus dactylus tab. 112 fig. 61 (λύριο Leier) Hall Palæontol. New-York tab. 44 fig. 1 von Lockport gehören. Statt der Doppelarme sind jetzt zwar blos zehn einfache, die sich aber doch ganz ähnlich verhalten, und wenn man auch von der Kapsel nichts sieht, so scheinen doch die einfachen

Interpalmaria und paarigen Interradialia auf dem Kelchrande zu bleiben.

Auf Gothland kommt ein vielarmiger Crinoide vor, den ich als Eucalyptocrinus polydactylus M'Coy Ann. Mag. Nat. Hist. 2. Ser. 1849 III pag. 249 erhielt. Man könnte ihn **Clonocrinus** Gothlandicus tab. 112 fig. 62 nennen, da sich seine Arme unregelmässig wie Zweige (κλών) spalten, und auf dem Gipfel nach Art des Ichthyocrinus einschlagen. Wenn überhaupt eine Kapsel vorhanden sein sollte, so ist sie jedenfalls dürftig vertreten. Blos das Interpalmare *p* und das zweite Interradiale i^2 ist sicher vorhanden, aber letzteres scheint nicht mehr paarig aufzutreten. Wie das Bruchstück *B* vom Kelchrande zeigt, so liegen jederseits neben dem Doppelgelenk r^3 die grossen Interradialplatten i^1, dann folgen die Stichalia s^1 s^2, welche zwischen sich das kleine Interpalmare *p* nehmen, oben noch von einem kleinen Dreieck bedeckt, welche beide man als Spuren der Kapsel vom Eucalyptocrinus ansehen könnte. Auf das breitere Interradiale i^2 lagern sich sogar noch zwei weitere Stücke auf. Daher lässt sich eine typische Verwandtschaft im Kelchbau nicht verkennen. Dagegen weichen nun die zehn Arme ganz wesentlich ab: die vergrösserte fig. 62. *x* zeigt uns einen zwischen *p* und i^2 gelegenen Arm, der aber nicht durch den Spiegel abgebildet wurde. Gleich über dem zweiten Stichale s^2 beginnen die fünfgliederigen Hände, die eine etwas breiter als die andere. Dazwischen zeigt ein kleines fünfseitiges Doppelgelenk (*y* vergrössert) die Gabelstelle an, die breitern Hände rechts gabeln sich früher als die schmalern links, und das Interpalmare *p* steht gewöhnlich zwischen den schmalern, das Interradiale zwischen den breitern. Das würde mit der Vertheilung der Arme bei Pentacriniten stimmen, aber die Regel steht nicht ganz fest. An den schmalen Händen kann man drei, an den breiten vier Finger zählen, also im Ganzen 7 auf einem Arme,

was sich jedoch an den Spitzen auf 9 und vielleicht noch mehr zu steigern scheint. Alle sind zweizeilig und zeigen bei der Gabelung das kleine fünfseitige Doppelgelenk.

Die Specieszahl der Eucalyptocrinen ist ziemlich gross, Bigsby zählt (Thesaurus Siluricus pag. 20) 23. In der Niagaragruppe von Lockport kommen mit crassus zusammen Wurzeln fig. 63 vor, die durch die Zartheit ihrer Verzweigung alles mir Bekannte übertreffen. Von den Stielstumpen mit Sternkanal (*x* vergrössert) gehen fünf Hauptwurzeln nach allen Richtungen aus, die sich im Verlaufe mehrfach gabeln, und zuletzt wie Baumwurzeln in den feinsten Fäden endigen. Alles das zu verfolgen verlangt nicht blos günstiges Material, sondern auch Geschick. An unserm Exemplar konnte ich zwar mehrere Enden bis zur Dicke eines Zwirnsfadens blosslegen, allein das äusserste Ende scheint selbst bei diesen noch weit ausserhalb des gegebenen Handstückes zu liegen. Zum Schluss will ich noch einige

Bemerkungen über die Eifeler Trochiten tab. 112 fig. 64 bis 133 machen. Immer ist es noch Goldfuss (Petref. Germ. I tab. 58—60), der uns das beste Material geliefert hat. Wenn es auch nur selten möglich ist, die zugehörigen Kronen nachzuweisen, so sind sie doch öfter für sich schon ebenso wichtig, wie die Kronen selbst, deren Entzifferung häufig noch schwieriger ist, als die der Stiele. Beginnen wir mit den glatten, so stellt Goldfuss an die Spitze seines Cyathocrinites pinnatus l. c. tab. 58 fig. 7. *b*. *c* dick gestrahlte Gelenkflächen mit zitzenförmigem Centrum, wornach man sie passend

Entrochi **mammillati** tab. 112 fig. 64—67 nennen könnte. Der markirte Zitzen mit dem Loche steht in einer glatten Vertiefung markirt hervor, am Halse sich etwas einschnürend. Da sein Oberrand aus dickem glattem Spath besteht, so wird er nur selten übersehen. Die Gelenkstrahlen sind einfach und markirt, nur selten dichotomirt einer am dicken Randende.

Von dem grössten Stücke fig. 64 gab ich schon in den Epochen der Natur pag. 326 einen Holzschnitt, die kurzen Glieder zeichnen sich unter der Zahnlinie durch eine glatte markirte Rippe aus. Diese Rippe ist an den dünneren Entrochiten kaum noch bemerkbar, ganz verschwindet sie jedoch selten. Die fig. 66. 67 gehören schon zu den kleinen. Goldfuss stellte auch die zitzenartigen tab. 112 fig. 124. 125 dahin. Nahe verwandt ist damit Entr. **biarticulatus** fig. 68—71, welchen Goldfuss l. c. 59. 4. *h* mit unter granulatus begriff. Er hat zwar auch einen Zitzen, aber derselbe ist im Kreise gekerbt, so dass zwei durch eine Tiefe geschiedene Kerbkreise vorhanden sind, worauf der Name anspielen soll. Die Glieder stehen nicht blos gedrängt, sondern erweitern sich auch nach oben fig. 70. *x* ein wenig in Folge einer zarten Linie hart unter den Kerben. Meist variiren die Stücke zwischen den Grössen fig. 68 und fig. 69. Zu den seltenen Erfunden gehören die ungleichgliedrigen fig. 71, die zwar flachere Gelenkflächen haben, aber die zwei Kreise von Gelenkkerben bleiben sich gleich.

Entrochi **læves** tab. 112 fig. 72—81 Goldf. l. c. tab. 59 fig. 3. *b* sind wie die vorigen aussen glatt, allein der Zitzen auf der Gelenkfläche fehlt, die Gelenkstrahlen sind zwar fein, aber doch noch mit blossem Auge sichtbar: fig. 72 gehört schon zu den grossen, das Centrum nimmt eine vertiefte Grube ein, in deren Mitte das fünflappige Loch liegt; in fig. 73 ist die Centralfläche flacher, das Loch scheint nicht lappig zu sein; der Schliff fig. 74 zeigt uns einen noch grössern Kanal, der sich in den Nähten nur wenig erweitert, es deutet das auf einen schmalen Vertiefungskreis fig. 75 hin, welcher das Loch umgibt. Wollte man genau verfahren, so müsste man aus allen diesen Unterschieden Species machen. Uebrigens hat die treue Entzifferung der Löcher ganz besondere Schwierigkeit, man kann gar leicht etwas für verschieden nehmen, woran

lediglich Erhaltung die Schuld trägt. Eigenthümlich ist die Menge von Gruben auf fig. 76, worin je ein kleines Schrotkorn Platz hätte. Da dieselben mit hartem Schlamm erfüllt sind, so muss man sie wohl für ursprünglich halten. Anderer Natur sind die viel kleinern Grübchen auf fig. 77, welche von kleinen schwarzen Flechten ausgefressen wurden, die noch vielfach darauf sitzen. Es repräsentirt dieser eine besondere Abtheilung, woran auf der ebenen Gelenkfläche kaum bei doppelter Vergrösserung *x* ganz zarte Streifen hervortreten, die hart vom Loche ausgehen, so dass in der Mitte keine Spur von Glätte bleibt. Die einzelnen Trochiten keilen sich öfters unregelmässig aus; die Narbe unten (*y* vergrössert) mit Nahrungskanal deutet auf kleine vereinzelte Nebenarme. Ganz verschieden davon ist lævis **sigillatus** fig. 78 mit längern Gliedern und grossen gestrahlten Narben (*x* vergrössert), die bedeutende Nebenarme tragen mussten. Die Gelenkflächen haben um das kleine Loch eine markirte flache Glätte von dicken Randlinien umstrahlt. Sonst gleicht sie äusserlich dem kleinen lævis Goldfuss l. c. tab. 59 fig. 3. *c*. Der verdrückte lævis compressus fig. 79 könnte vielleicht dazu gehören, die Glieder sind länger als gewöhnlich, um das verdrückte Loch schlingt sich ein glatter Kreis, am Rande deutlich umstrahlt. Es ist immerhin bemerkenswerth, dass örtlich solche scheinbaren Zufälligkeiten sich wiederholen, und sicher erkannt werden. Wir gelangen damit zum lævis **cavus** fig. 80. 81, dessen Löcher so ausserordentlich gross werden, dass die Schale nur noch wie ein cylindrischer Mantel erscheint, sie sind enggegliedert, das Loch von fig. 80 ist kleiner als von fig. 81, und dabei hat dieses die kürzesten Glieder. Wie eine Vergleichung mit tab. 110 fig. 48. 49 lehrt, sind dieselben dem Scyphocrinus von Prag ähnlich.

Entrochi **tornati** tab. 112 fig. 82—90 bilden eine ganz vorzügliche Reihe, die Stiele des Cyathocrinites rugosus

Goldfuss Petref. Germ. tab. 59 fig. 1. *e* können als Muster dienen, und Schultze (Denkschr. Wien. Akad. XXVI tab. 7 fig. 1. *m*) stellte ein ausgezeichnetes mit mittelgrossem rundem Loche zum Rhodocrinus crenatus. Eine grosse äussere Aehnlichkeit mit den sternlöcherigen Rhodocriniten tab. 111 fig. 21 ist zwar vorhanden, allein abgesehen von dem runden Nahrungskanale wird die Schärfe der äussern Trochitenkante doch nicht gefunden, dabei kommt nie eine Zwischenrippe vor, sondern alle zeigen in den schmalen Cannelirungen eine feine Naht. Gleich die drei ersten Formen fig. 82—84 liefern uns das beste Bild: fig. 82 ist am engsten gerippt, das Loch liegt in einer flachen Vertiefung, worin die Gelenklinien hineingreifen; fig. 83 ist etwas gröber, das Loch grösser, doch kann daran sehr wohl die Erhaltung Schuld sein; die noch gröbere fig. 84 hat dagegen ein kleines Loch auf markirter Ebene, zwischen den Rippen brechen Hilfsarme mit deutlichem Nahrungskanale hervor, sie isoliren sich von der Säulenmasse, wie abgedorrte Zweige im Holze der Nadelbäume. Selbst bei der dicksten fig. 85 bleibt noch der gleiche Charakter, man sieht wie die Ringe um den Ast herumbiegen, und wenn ein solcher zufällig herausfiel, so bleibt ein tiefer Trichter (*x* vergrössert), der ins Innere eindringt. Ja in fig. 86 kann man den Weg bis zum Nahrungskanale verfolgen, indem von einem durchbohrten Köpfchen *a* mit zwei innern Gliedern eine deutliche Rinne zwischen den zarten Gelenkstreifen sich fortzieht. Der Anschliff fig. 87 zeigt dunkele Füllmasse zwischen den Trochiten, die sich nach aussen auffallend zuspitzen. Mannigmal vertritt weisser Kalkspath das schwarze Gebirge. Die Schraubensteine tab. 111 fig. 12 finden dadurch genügende Erklärung. Als Zwischentrochiten darf man die weisse Masse nicht ansehen. Sehr gross ist freilich die Mannigfaltigkeit der äusseren Rippen, allein wenn sie auch noch so weitläufig stehen fig. 88, liegt doch immer nur eine Gelenknaht

dazwischen, was sich selbst bei der kleinen fig. 89 noch mit Sicherheit verfolgen lässt. Dabei muss ich aber auf einen eigenthümlichen Umstand fig. 90 aufmerksam machen, wo auf der breiten Seite *a* die abwechselnden Rippen fast verschwinden, während auf der schmalen *b* alle genau ins Gleichgewicht treten, so dass an ein und demselben Stück tornati und impares vertreten sind.

Das Blosslegen der Löcher macht häufig die grösste Schwierigkeit, fig. 91 zu den pares gehörend, soll das klar machen, welches vielleicht Knorr (Merkw. Nat. 1755 tab. 36 fig. 11) schon abbildete: die gleichen Glieder haben aussen nur schwache Rippung, und oben *o* ist das Loch scheinbar sehr gross, während unten in der flach vertieften glatten Centralplatte nur ein mässig grosser Nahrungskanal steckt. Diese dünne Platte zerbricht nun leicht, oder wurde schon im Gebirge zerstört, so dass die beiden Ansichten zu ganz verschiedenen Urtheilen führen. Die

Entrochi **impares** tab. 112 fig. 92—103 schliessen sich zwar eng durch ihre äussere Zeichnung an, allein die Rippen sind mehr gerundet, und dazwischen liegen stets zwei Nähte, die einen engern Trochiten abgrenzen, welcher mit den gerippten regelmässig abwechselt. Mag es auch nicht möglich sein, alle genau zu scheiden, so bleiben doch die Extreme sicher erkennbar. Goldfuss hat sie an verschiedenen Stellen untergebracht. Besonders ist die Abtrennung von Rhodocrinus schwierig, der zwar mehr zu den pares neigt, aber doch auch impares hat. Das Sternloch muss dann entscheiden, das bei den ächten impares zwar auch auftritt, aber doch nur mit stumpfen Ecken. Unter den grossen mag fig. 92 als Muster dienen, dessen Lochbildung sich mehr oder weniger an die von fig. 91 anschliesst, die Hauptrippen sind zwar dick, aber gerundet, und die schmalen Zwischentrochiten ohne Rippen fehlen nie. Aeusserlich stimmt fig. 93. *a* damit vollständig überein, nur

stehen die Rippen etwas weniger gedrängt, weil die glatten Zwischenrippen etwas breitere Bänder bilden; selbst der Längsschliff *b* lässt noch die wechselnde Ungleichheit erkennen, aber dazwischen schiebt sich ein Schraubenstein von Kalkspathmasse mit lauter gleichen Gliedern, die durch den dunkelgefärbten Nahrungskanal nach innen gerade abgeschnitten werden. Ob man den weissen Kalkstein des Schraubensteins für Füllmasse halten soll, oder nicht, lässt sich zwar nicht bestimmt beweisen, ist aber wahrscheinlich, da er bei andern Schliffen fig. 87 meist durch Schlamm vertreten wird. Merkwürdig bleibt es dabei nur, dass der Nahrungskanal an der weissen Füllmasse nicht Theil hat, was wahrscheinlich durch eine besondere Hülle von organischer Substanz verhindert wurde. Bei der dünnern fig. 94, woran die grössern Glieder aussen *a* schon Spuren von Knotung zeigen, erstreckt sich auf der Schliffflächle *b* die weisse Kalkfüllung auch auf die gerad verlaufende Kanalregion, kaum dass man einen schwachen Schimmer von Längslinien unterscheidet. Man kann mit der kleinen fig. 95 nicht viel machen, da man überall auf verwandte Nachbarn stösst, die Gelenke sind ungleich, die Löcher fig. 96 schön rund, und bis zu den dickern fig. 97 lassen sich alle Zwischenstufen verfolgen, in den breiten Gliedern immer eine Neigung von schwacher Knotung zeigend. Stark gerippt ist wieder fig. 98, den Tornaten auffallend ähnlich, aber das Zwischenglied (*x* vergrössert), wenn auch noch so schmal, fehlt nie. Dabei sind die Rippen nicht gleichmässig hoch, sondern schwache Knotung ruft Bilder hervor, welche allerdings an den ächten Gothländer rugosus pag. 506 erinnern. In fig. 99 ragen die Hauptrippen wieder weiter hervor, etwas verschieden von fig. 100 mit grossem fünfkantigem Loche. Die ungleichen Zwischenrippen werden auch hier links etwas deutlicher als rechts, wie in fig. 90, aber treten nie mit den Hauptrippen ins Gleichgewicht. Das

grosse Stück fig. 101 zeigt auf der einen Hälfte die Alternanz sehr deutlich, aber die andere rechts ist krankhaft wie mit einer Geschwulst bedeckt, worin jede Spur von Gliederung fehlt. Ihr Ansehen liesse sich mit Brandblasen auf der Haut vergleichen. Das fünfseitige Loch in der Gelenkfläche ist ziemlich gross. Eine andere Krankheit zeigt das fassförmige Stück fig. 102, es ist zwar nur roh, doch sieht man deutlich, dass die äussere dicke Lage sich über der tiefen Grube nicht mehr schloss. Das Loch *b* erscheint wie ein fünfseitiger Trichter, der treppenförmig in der Tiefe enger wird. Freilich bringt man schwer heraus, welchen Antheil die Verwitterung daran habe. Das noch dickere knorrige Stück fig. 103 mit irregulären Auswüchsen stammt ohne Zweifel aus der Wurzelgegend, wo man den einzelnen Zeichnungen nicht zu grosse Rechnung tragen darf. Wir sehen nur daraus, welch ansehnliche Dicke die Stiele überhaupt bekommen konnten, wenn wir auch über die specifische Deutung im Unklaren bleiben. Für Rhodocrinus ist das verhältnissmässig kleine Loch wohl zu lappig. Goldfuss gibt unter Cyathocrinites rugosus l. c. 59. 1. *m* eine noch dickere gleichgliedrige Gruppe vom Wurzelende. Von Kanälen sieht man jedoch nichts. Ganz anders macht sich dagegen das grosse fünfeckige Stielstück des Cyathocrinus pentagonus Goldfuss l. c. 59. 2, dasselbe stammt aus dem Diluvium von Gröningen in den Niederlanden, hier könnte man eher an rugosus denken, da er nach Römer (Jahrb. 1858 pag. 268) auch auf Gothland in ähnlichen Stücken vorkommen soll. Freilich sind die gegliederten Hilfsarme, die in gedrängten Reihen auf den Kanten hervorbrechen, etwas ganz Ungewöhnliches.

Entrochi **cingulati** tab. 112 fig. 104—117 Goldf. Petref. Germ. tab. 59 fig. 7 zeichnen sich durch Knotungen auf den Gliedern aus, die entweder als pares oder impares auftreten. Ihre Zahl und Mannigfaltigkeit ist jedoch so gross, dass sie

in vielen Beziehungen Unsicherheiten bieten. Zu den impares gehört das dickste Stück fig. 104, es kann uns zum Muster dienen: die stärkern Trochiten, welche mit schwächern regelmässig wechseln, sind mit runden Knoten gegürtet (*x* vergrössert), die Gelenkstreifen fein, das fünflappige Loch liegt auf einer etwas vertieften Platte, welche im obern Trochiten ohne Zweifel verloren ging, daher der treppenförmige Absatz. Die meisten andern gehören zu den kleinen, und knüpfen in vieler Beziehung an die glatten impares an, so dass sich die Grenze nicht sicher ziehen lässt: fig. 105 beginnt die Knotung, zwischen welcher die schmalen Glieder glatt und deutlich hervorschwellen, das Loch ist ziemlich gross, die Gelenkstreifung fein; fig. 106 nimmt die Knotung schon einen sehr markirten Charakter an, aber alle Knötchen bleiben noch gerundet. Der Schliff fig. 107 zeigt uns statt des Nahrungskanals eine Perlschnur von Kalkspath, woran jede deprimirte Perle von einer dunkeln Hülle umgeben wird (*x* vergrössert), die nur an einer einzigen Stelle einen bestimmten Durchgang hat, worin der Nahrungskanal verlaufen konnte. Die äussere Gestaltung gleicht in auffallender Weise den Siphonen Cochleater Orthoceratiten (Cephalopoden tab. 1 fig. 6). Zuweilen ist der Raum mit Kalkstein, sogar mit weichem Schlamm erfüllt, wodurch die vielen Veränderungen der Löcher manche Erklärung finden. In fig. 108 wird die Knotung spitzer, sie sitzt auch nicht auf der Höhe der grössern Trochiten, sondern am (untern) Rande (*y* vergrössert), bemerkenswerth steckt in dem Kalkspathe des Loches (*x* vergrössert) ein dunkler tief geschlitzter Stern, wie man ihn gern dem Rhodocrinus zuertheilt. Wahrscheinlich sind das alles sichere specifische Unterschiede. Fig. 109 hat die spitzen Knötchen auf dem Rücken der grössern Trochiten, das grosse Loch ist mit Schlamm erfüllt und lässt keine Ergründung des feinern Baues zu. Fig. 110 ist nur eine dickere etwas kräftigere Abänderung, woran das Loch mit

weissem Kalkspath ausgefüllt ist. Die Knoten von fig. 111. *a* fliessen theilweis zu erhabenen Rippen zusammen, die aber weitläufig stehen, weil sich dazwischen stets noch drei Glieder, ein mittleres grosses und zwei anlagernde kleine drängen. Die Knotenrippen gehen nun aber blos halb herum, so dass die hälftige Gegenseite *b* keine Spur von Knoten zeigt, die glatten Glieder wechseln nur wie bei den glatten impares. Im Kalkspathe des Loches hebt sich ein lappiger Stern durch dunkele Umrisse hervor.

Die geknoteten pares beginnt fig. 112, deren Trochiten alle gleichmässig dick mit Spitzknötchen gedrängt bedeckt sind, das schlammerfüllte Loch sehr gross. Die dünne fig. 113 bilde ich nur wegen ihrer starken Verjüngung nach unten ab, obgleich sie bezüglich der Glieder nicht ganz sicher ist. Die kleine fig. 114 mit grossem verschlammtem Loch gehört dagegen wieder entschieden trotz der weitläufigen Stachelringe zu den pares. In fig. 115 ist dagegen bei ganz gleicher Stachelung das Loch wieder auffallend klein. Eben so klein bei fig. 116, woran die Knotung in grosser Menge auftritt, ähnlich wie bei fig. 117, nur dass hier das Loch sich wieder etwas erweiterte. Freilich bleiben nach diesen noch

Knotungen mannigfacher Art über, die aber zum Theil so charakteristisch sind, dass man sie leicht aus allen wieder herauskennt. Ich will am Ende der tab. 112 fig. 118—133 noch eine kleine Musterkarte zusammenstellen. Gleich die erste fig. 118 stimmt mit rugosus Goldfuss 59. 1. *i* ganz ausgezeichnet, nur ist die dortige etwas dicker. Es ist dies diejenige Form, welche mit den Gothländern gleiches Namens wirklich grosse Aehnlichkeit hat, die dünnen Trochiten sind etwas wellig, dünnere wechseln mit dickern ab, nur die dickern haben Knoten, aber dieselben sind nicht durchbohrt. Das Loch in treppenförmiger Vertiefung gelegen hat entschieden schon gelitten. Rhodocrinites crenatus Schultze

Denkschr. Wien. Akad. XXVI tab. 7 fig. 1. *n* könnte damit möglicher Weise übereinstimmen. Fig. 119 möchte ich wegen des übermässig kleinen Lochs **mikropyle** nennen, dasselbe liegt auf einer etwas vertieften Basis mit schwachen Streifen, während der schmale erhabene Rand sich durch dickere Kerben auszeichnet. Die Knoten stehen auf hohen Rippen ohne Zwischentrochiten. Auch fig. 120 scheint damit noch in Verwandtschaft zu stehen, die Nähte nur vertiefter, auf dem Rücken der Trochiten erhebt sich aber eine markirte knotige Linie. Wenn diese Linie fig. 121 auch ohne Knoten ist, so hat die Art ihrer allmähligen Anschwellungen so etwas bezeichnendes, dass man sie aus hunderten wieder heraus erkennt, man könnte sie erecti nennen. Das verschlammte Loch ist gross, die Kerben auf dem schmalen Rande deutlich. In fig. 122 ist nicht blos die erhabene Linie geknotet, sondern zarte Knötchen umsäumen auch die Nähte. Auf fig. 123 bilden sich blos rohe Ringe aus.

Zitzen und Knoten zeigt fig. 124, die flach vertiefte Gelenkfläche hat bis zum Zitzen grobe Strahlen, die Knoten sind sparsam auf den abwechselnden Trochiten vertheilt und durch eine zarte Linie untereinander verbunden, welche auch den ungeknoteten Zwischentrochiten nicht fehlt. Fig. 125 stimmt damit im Wesentlichen überein, hat aber ausser den Knoten und Linien noch eine Menge feiner Körnchen (*x* vergrössert), welche das blosse Auge kaum wahrnimmt. Goldfuss l. c. tab. 57 fig. 1. *f. g* stellt alle zum Cyathocrinus pinnatus pag. 639. Fig. 126 scheint zwar noch zu dem Typus zu gehören, aber statt der markirten Zitzen wölbt sich die innere Fläche blos flach heraus, nur die abwechselnden breitern Glieder sind mit Knoten versehen, die nach unten steiler abfallen als nach oben. Die Nähte sind deutlich gezahnt, weil die Gelenkstreifen am Rande sich stark verdicken. Eine Ver-

wandtschaft der Gelenkflächen mit den glattzitzigen fig. 64. 65 lässt sich nicht läugnen.

Das dünne neunzackige Rad tab. 112 fig. 127 stimmt mit Actinocrinites muricatus Goldf. N. Acta Leop. 1839 XIX. 1 pag. 343 tab. 31 fig. 6. *d* auffallend genau, aber unseres ist in natürlicher Grösse, und dort ist es vergrössert. Sonderbarer Weise soll es zur Unterlage einer kleinen Kelchknospe dienen, die ich der Merkwürdigkeit wegen fig. 128 copire. Nach dieser Unterlage, welche mit der grössern Säule in den Petref. Germ. tab. 59 fig. 8 allerdings übereinzustimmen scheint, bestimmte Goldfuss die Art. Man könnte aber ebenfalls an die zackigen Glieder von Hexacrinus spinosus Schultze Denkschr. Wien. Akad. XXVI tab. 8 fig. 2. *g* denken, die freilich nur mit sechs Zacken abgebildet werden. In fig. 129 vermehren sich die Zacken, und wir gelangen zum moniliferus Goldf. l. c. tab. 59 fig. 10. *b*. Mein Stück ist verkieselt, die Gelenkfläche eben, und das kleine Loch neigt sich zum Pentagonalen. Die kleine fig. 130 hat nur sechs Zacken im Kreise, aber ein deutlich pentagonales grosses Loch, Gelenkrand stark gekerbt.

Ziemlich isolirt stehen die drei Formen fig. 131—133: das kleine gekrümmte Stück fig. 131 könnte man wegen seines zerrissenen Wesens **laceratus** heissen, denn die abwechselnden sehr dünnen Glieder ragen kragenförmig und regellos geknotet über die gänzlich zurücktretenden Zwischenglieder hervor, von deren Existenz man sich nur mit grösster Mühe überzeugen kann. Das Loch geht treppenförmig hinab, und unten mit einem deutlichen Pentagon, deshalb kann man nicht an Cupressocrinus denken. Die starke Zahnung der Nähte fig. 132 empfiehlt die Benennung **dentatus**, sie hängt mit der Tiefe der Gelenkfurchen zusammen. Der in einer Vertiefung gelegene Nahrungskanal ist zwar fein, hat aber dennoch etwas Sternförmiges. Man könnte sie daher vielleicht

besser an die vermeintlichen Rhodocrinitenstiele tab. 111 fig. 28 etc. anschliessen. Fig. 133 fällt durch die gleichmässige Verdünnung der Trochiten, die starke Verjüngung nach unten, und die eigenthümliche Gabelung der Gelenkstreifen auf, welche von einem kleinen Nahrungskanale ausgehen.

Dünnschliffe habe ich zwar mehrere gemacht, allein der Kalkspath ist gewöhnlich zerrissen und gibt keine guten Bilder: fig. 134 zeigt in der hellen Kalkmasse dunkele Linien, welche vom Nahrungskanal ausstrahlen, und durch feinere Querbänder in unregelmässige Maschen getheilt werden.

Ligati tab. 113 fig. 1—9 (gebänderte) haben mit den impares zwar äussere Aehnlichkeit, allein zwischen und unter den Bändern liegt eine Menge dünner Trochiten versteckt, die sich an ihrer Zahnnaht innen im grossen Loche und theilweis auch aussen auf das Bestimmteste erkennen und zählen lassen. Sie liefern einen erfreulichen Beweis, wie wichtig unter Umständen auch diese Organe werden können. Leider gaben die Schriftsteller bis jetzt darüber nur wenig Aufschluss, doch scheinen die kreisförmigen gekrümmten Stiele von Cyathocrinus pinnatus Goldfuss Petref. Germ. tab. 58 fig. 7. *p*—*r* dahin zu gehören. Zum Muster diene fig. 1: zwischen den gedrängten glatten Bändern brechen zarte Zahnnähte hervor, die an den Bandrändern äusserlich zwar absetzen, aber wenn man in das gut gereinigte Loch sieht (*x* vergrössert), so gehen sie der ganzen Länge des Stieles nach gleichmässig fort, die Bänder sind wie Reife nur aussen über die dünnen Blätter geflossen. Schon die Gelenkflächen beweisen dies, denn die Gelenkstreifen reichen nie zum äussersten Rande, sondern lassen einen glatten Ring zurück: fig. 2 besteht äusserlich aus einem einfachen Ringe, wovon ein Stück herausbrach, darauf treten nun (*y* vergrössert) zwei Nähte hervor, die ein schmales Mittelstück

abgrenzen, welches allein sich zu dem äussern Bande verdickte. Diesen Bau einmal richtig erkannt, finden wir ihn oft ganz unerwartet wieder. Beispielsweise sind die drei Bänder fig. 3 so hart auf einander gepresst, dass kaum ein Zwischenraum bleibt, aber oben das kleine Centralstück aus vier Blättchen bestehend, verräth sofort den Ligaten. Dem äussern Ansehen nach besteht das gekrümmte Stückchen fig. 4 scheinbar nur aus vier Trochiten, allein die durch Verwitterung schuppig gewordene Gelenkfläche zeigt, dass darunter wohl die zehnfache Zahl verborgen sei. So geht es nun auch bei den kleinern Stücken: fig. 5 mit engem Loche zeigt über und unter dem Bande mehrere Platten, ebenso fig. 6 mit grösserm Loch; fig. 7 brach hart über dem Bande ab, und zeigt daher nur innen Gelenkstrahlen. Sind die Stücke hoch gebändert mit stark vertieften Zwischenräumen, wie fig. 8, so kann man sie mit ziemlicher Sicherheit hier herstellen, wie in diesem Falle auch die Zeichnung lehrt. Formen wie fig. 9 sind schon unzuverlässiger, da bei der schwachen Krümmung die Bänder in der Beuge sich berühren, und auf der convexen Seite nur schmale Zwischenwulste (*x* vergrössert) hervorragen, aber auch auf diesen fehlen die deutlichen Zahnlinien nicht, die daher überall unter den geschlossenen Bändern verborgen liegen müssen. Bei der kleinsten fig. 10 scheint jedoch das nicht mehr der Fall zu sein. Stiele, wie Hexacrinus exsculptus Schultze l. c. 9. 2. *d. e*, Hexacr. brevis Schultze l. c. 10. 7, Eucalyptocrinus rosaceus Schultze l. c. 11. 9 und andere müssen daher in dieser Beziehung noch weiter untersucht werden. Wahrscheinlich gehören vorstehende Ligaten alle einem bestimmten Geschlechte an, wie wir das auch bei den Subangularen Pentacriniten pag. 298 fanden. Von diesen zu den folgenden fig. 11—15 ist dann ein weiterer Schritt. Die grosslöcherigen davon haben wir schon nach Schultzens Vorgang oben beim Eucalyptocrinus rosaceus tab. 112 fig. 54. 55

genannt, und bis zu ihnen liessen sich noch weitere Uebergänge verfolgen. Unter den unsrigen macht fig. 11 den Anfang, die drei Bänder sind zwar noch ähnlich, aber oben an der Abbruchsstelle gehen die Gelenkstreifen bis zum Rande, es scheinen also darunter keine weitern dünnen Trochiten verborgen zu sein, als die aussen sichtbaren, welche sich zu je fünf dazwischen lagern, bedeutend dicker sind, als bei den ächten Ligaten, und schon eine Wechselgrösse verrathen, daher auch die ungeraden Zahlen. Bei der kleinern fig. 12 steigern sich die Zwischenglieder zwar auf 7 bis 9, aber sie gleichen sonst noch dem vorigen. Fig. 13 wird dagegen schon Tornaten ähnlicher, die Rippen gleichen scharfen Leisten, aber dazwischen stehen sehr bestimmt trotz des engen Raumes drei dünne stark gezähnte Trochiten (*x* vergrössert). Fig. 14 hat wieder schmalere Bänder, und regelmässig drei Zwischenglieder, dabei ein sehr grosses Pentagonalloch, was sich den Rhodocriniten nähert. Zu den grosslöcherichsten gehört fig. 15, aber jeder Trochit, selbst der dünnste, hat eine seiner Grösse entsprechende Rippe, und zwar stehen zwischen zwei grössern stets drei kleinere, wovon die mittlere wieder die beiden übrigen so überragt, dass man ihr Vorhandensein leicht übersieht. Auch innerhalb des Loches machen sich diese Grössenunterschiede geltend, je dicker aussen, desto weiter springt innen die Lamelle hinein. Zu den

Tornati spielen wieder fig. 16—20 hinüber. Ihre ansehnliche Dicke fig. 16 zeigt aussen nur wenig Bänderung, und mit jedem Bande (*x* vergrössert) wechselt regelmässig wie bei den impares ein dünnerer Zwischentrochit ab. Merkwürdig ist aber die Gelenkfläche, die feinen Gelenkstreifen sind mit blossem Auge zwar kaum sichtbar, aber doch deutlich, und darin steht ein lichter Kalkspathkreis, in dessen Centrum sich ganz bestimmt ein verschieden gefärbter Fleck

mit einem tief geschlitzten schmalarmigen Stern auszeichnet. Es erscheint einem wie ein Sypho mit Syphonalhülle. An dem viel deutlicher gebänderten Stück fig. 17 ist nun dies innere zarte Organ ganz verschwunden, Schlamm erfüllt gleichmässig das grosse Loch. Dabei treten die scharfen Zähne der Zwischenlamellen (x vergrössert), zumal an den verwitterten Stellen, ungewöhnlich deutlich hervor. Noch mehr sind die Bänder auf fig. 18 entwickelt, und so sehr sie dadurch auch den Ligaten äusserlich ähnlich werden mögen, von zarten zahlreichen Zwischenlamellen finden wir keine Spur, sondern dünne schwach gebänderte wechseln regelmässig, wie bei den impares, mit stärker geschwollenen Trochiten ab. Fig. 19. 20 habe ich nur gegeben, weil daran die Schraubensteinbildung so ausserordentlich deutlich klar wird: das kürzere Stück fig. 19 zeigte oben innerhalb eines schmalen Kalkspathkegels einen flachen gestreiften Kegel b von Schwefelkies. Ich fing nun an zu schleifen, und sofort traten zwischen den Trochiten a linsenförmige Flecke (x vergrössert) hervor, die oben und unten eine gezähnte Kieslamelle zeigen, welche in der Mitte Kalkspath einschliessen. Uebrigens gleichen sie Tornaten mit einförmigen Gliedern, die uns aber doch gleich unter hundert ähnlichen im hohen Grade auffallen. In fig. 20 ist oben das Loch mit Kalkspath gefüllt, darum zeigt sich ein Kiesring, aber dennoch ist trotz der vortrefflichen Erhaltung von einem Nahrungskanal, wie bei fig. 16, keine Spur. Eine eigenthümliche Abplattung an zwei Stellen längs der Säule darf nicht übersehen werden.

Entrochi Stellati tab. 113 fig. 21—28 mit Sterneindrücken geben leicht Anlass, sie für Pentacrinitenstiele zu halten. Pentacrinus priscus wurde schon pag. 200 erwähnt. Besonders häufig und mannigfaltig fig. 21—24 finden wir sie in den Rotheisensteinen der Grube Enkeberg bei Brilon in Westphalen: fig. 21 ist zwar vollständig rund, allein der

glatte Sterneindruck (x vergrössert) um das kleine Loch erinnert allerdings schon auffallend an die Subteren Pentacriniten des Oberen Jura pag. 245, obwohl die gestreiften Felder zwischen den glatten Strahlen viel breiter sind. Ja die kleinen bald niederern fig. 22 bald höhern Trochiten fig. 23 sind nach Art des Pentacrinus pentagonalis pag. 241 ausgezeichnet fünfkantig, nur geht mitten durch die Seiten eine erhöhte Linie, welche in den Kanten zu einem Knötchen anschwillt. Es kommen sogar, wie es wiederholt im Lias der Fall war, viertheilige fig. 24 vor, deren Ecken zwar etwas gerundet, deren Blattzeichnung jedoch sehr bestimmt viertheilig ausgebildet ist. Fig. 25 führt uns wieder in die Eifel, ihre vollständig runden gedrängten Glieder schliessen sie äusserlich zwar an die læves pag. 640 an, aber der centrale Sterneindruck um den feinen Nahrungskanal bildet doch ein ganz absonderliches Wahrzeichen, wenn auch die Gelenkstreifen darum regelmässiger zusammenfliessen, als das bei den Enkebergern der Fall ist. Fig. 26. 27 haben mit den Stielen der Subangularen pag. 298 nach Rundung und Trochitenbildung die grösste Aehnlichkeit, namentlich brechen in fig. 27 die Zwischentrochiten in ganz gleicher Weise zwischen den grössern hervor, so dass man sie von der Seite gesehen nicht unterscheiden könnte. Dagegen zeigt die obere Gelenkfläche (x vergrössert) einen vertieften Stern, scheinbar am Ende mit Löchern, wie ich oben tab. 112 fig. 19 schon etwas Aehnliches wegen des äussern unregelmässigen Habitus zu den Cupressocrinitenstielen, wenn schon zweifelhaft, stellte. Aber auf der Unterseite (y vergrössert) fehlen dem Sterneindrucke die Furchen und die fünf Endlöcher durchaus, es bleibt nichts weiter als eine flache Pentacrinitenartige Gelenkzeichnung. Wesentlich verschieden davon ist das dünne Stück fig. 28, welches sich unter andern Trochiten des Eifeler Kalkes fand. Es ist vollständig rund, und aus den Seiten

brechen zerstreute dünne Hilfsarme hervor mit deutlicher Kerbung auf den Gelenkflächen (*y* vergrössert), oben (*x* vergrössert) steht ein ganz markirter eigenthümlicher Sterneindruck, unten dagegen nur ein weites Loch. Es fällt mir auf, wie gut es abgesehen von dem Sterneindruck mit Cyathocrinus exilis Eichwald Lethæa rossica pag. 594 tab. 31 fig. 27 aus den Vaginatenkalken von Pulkowa stimmt. Aus den tiefsten Lagen derselben mit chloritischen Punkten stammen auch die Pentacrinenartigen Trochiten fig. 29—32, wovon Eichwald l. c. 31. 25 einen Pentacrinus lobatus fig. 29 abbildet, seine drei Glieder sind scharf fünfkantig und oben stehen um das Loch fünf zierliche Grübchen in den Ecken, die durch fünf senkrecht gegen die Seiten gerichteten Rippen von einander getrennt sind. Sind die Grübchen weniger deutlich fig. 30, so zeigt sich auch Radialstreifung. Bei andern brechen auf den Nähten besondere Stückchen fig. 31 hervor, welche aber nicht Zwischentrochiten, sondern Stäbchen angehören, die nicht ganz bis zum Nahrungskanal vordringen. Sie fielen leicht von den Gelenkflächen ab, und lassen dann markirte Furchen zwischen den Grübchen zurück fig. 32. *x*. Die kleinste fig. 33 ist zwar vollkommen gerundet, hat aber ganz den gleichen Bau auf der Gelenkfläche, nur meint man, dass seitlich fünf Linien hinabgehen (*y* vergrössert), welche an quinquepartitus pag. 527 erinnern würden. Hr. v. Eichwald l. c. pag. 661 tab. 31 fig. 49 hat auch diese gut abgebildet, anfangs für Ophiurenarme gehalten, dann aber zum Sphenocrinus obtusus (σφήν Keil) erhoben. In jenem ältesten Uebergangsgebirge, an der obern Grenze der Primodialfauna, worin nach Ehrenberg grüne chloritische Punkte die ältesten Foraminiferen bezeichnen, liegen schon eine Menge der mannigfaltigsten Crinoideenstiele, die lebhaft an spätere Formen erinnern. Ich greife davon nur noch die runde fig. 34 heraus, die schon gewissen spätern Apiocriniten auf ein Haar gleicht

solche Sachen lassen sich zwar lokal wieder erkennen, aber ihre specifische Stellung kann nur an Ort und Stelle durch glückliche Funde ausgemacht werden. Hr. v. Eichwald scheint sie nicht abgebildet zu haben. Eigenthümlich ist bei manchen eine Neigung zur Vierseitigkeit fig. 35 (vergrössert), es bilden sich an den Seiten schwache Rippen aus, die auf der Gelenkfläche ganz bestimmt durch einen kleinen Keil angedeutet sind, man könnte ihn darnach Entrochus quadrinus nennen.

Wenn ich auch im Allgemeinen mit flüchtigem Schleifen nicht viel herausbrachte, so gab doch ein glücklicher Zufall ein herrliches Bild von einem kleinen Nahrungskanale im Centrum der Trochitenfläche, fig. 36 in natürlicher Grösse mit einem schwarzen Flecke angedeutet und *x* stark vergrössert: man meint hier den Bau eines kleinen Sypho zu sehen, von einem körnigen Centrum strahlen 28 ebenfalls körnige Rippen. Die Körner bedeuten wahrscheinlich in Reihen geordnete Zellen, doch mochte ich den Dünnschliff nicht zu weit treiben, da der rissige Kalkspath ausserordentlich leicht zerbricht.

IV. Cystideæ.

L. v. Buch führte diesen etwas ungewöhnlichen Namen in dem Monatsbericht der Berliner Akad. März 1844 pag. 120 ein, für Dinge, auf die schon Linné (Echiniden pag. 9) hundert Jahre früher merkte, und die man nach dem Vorgange Hisinger's gern unter Sphæroniten (Volborth, Verhand. Miner. Gesellschaft zu Petersburg 1845 pag. 161) zusammenfasste, weil sie nicht sowohl einer Blase (κύστις), als vielmehr einem kugelförmigen Fischernetz (σφαιρών) ähnlich sehen. Indess die berühmte Abhandlung „über Cystideen eingeleitet durch Entwicklung der Eigenthümlichkeiten von Caryocrinus ornatus Say“, welche am 14. Mai 1844 in der Königlichen Akademie der Wissenschaften zu Berlin vorgelesen wurde, schlug allgemein durch, und wie aster und crinus Winke für die Stellung geben, so wendete Buch die Endung cystites in Caryo- und Sycocystites sogleich zweckmässig an, was man leicht noch um eine Sylbe in cystis verkürzen könnte. Den Seelilien und Seeigeln gegenüber ist die Gruppe freilich klein, aber sie liefert gerade für die ältesten Petrefactenlager wichtige Leitformen, welche man gern als die Stammeltern, aus denen die spätern sich entwickelten, ansehen möchte. Das Wesen fasste der Begründer folgendermassen zusammen:

„Cystideen sind natürliche Körper, die auf einem Stiele „sitzen. Ihre kugelförmige Oberfläche wird von einer grossen „Menge ineinandergreifender polyedrischer Täfelchen bedeckt. „Zwischen diesen Täfelchen zeigen sich die zum Leben des „Thieres nothwendigen Oeffnungen, unter denen sich jedoch

„keine befinden, aus welchen Arme, denen der Crinoideen „ähnlich, hervortreten könnten. Das Thier ist völlig armlos.“

Die **Armlosigkeit** bildet gleich den ersten Streitpunkt in dieser Definition. Dr. v. Volborth, der im Bulletin Acad. Petersb. 1832 X pag. 294 schon ganz vortreffliche Zeichnungen und Analysen von den Russischen „Echino-Encrinen“ gegeben hatte, fand später (Bullet. 1844 III pag. 91) daran nun auch wirkliche Spuren von Armen, wenn schon klein und verkümmert. Obwohl man an vielen Stücken die Narben für Arme mit grösster Bestimmtheit nachweisen kann, so erklärte sie Buch dennoch wegen ihrer Kleinheit lediglich für „Ausgangslöcher von Tentakeln“, und gerieth durch den Widerspruch in nicht geringe Aufregung (Bronn's Jahrb. 1845 pag. 177). Indess war an der Thatsache nicht zu deuteln, und Volborth liess sich dadurch keineswegs beirren (Verhandl. Mineral. Ges. Petersb. 1845 pag. 161), wobei ein herrliches Material ihm die besten Dienste leistete. Es waren also wirklich Spuren von Armen vorhanden, nur lassen sie sich nicht bei allen nachweisen. Dasselbe kann man auch von den Stielen behaupten. Einen zweiten Unterschied bietet

die **Asselordnung**. Die weniggetäfelten beginnen zwar um die Narbe des Stieles regelrecht mit Basalia und Parabasalia, aber schon mit den Radialien trübt sich die Regel. Wenn dann aber die Zahl der Tafeln zunimmt, so hört jegliche Regel auf, wir haben ein förmliches Mosaik sechsseitiger Tafeln, wie es bei ächten Crinoideen nur in der Kelchdecke vorkommen kann. Dagegen nimmt die Zahl der

Kelchmündungen in auffallender Weise zu. Ausser Mund und After findet sich sogar nicht selten ein drittes mit dreiseitigen Klappen versehenes Organ (Ovarial-Pyramide), woran man in günstigen Fällen, wie bei Echiniden, sogar noch feine Löcher wahrnehmen wollte, die man gern mit Buch für Geschlechtsöffnungen halten möchte, obwohl Lovén (Zeitschr.

deutsch. geol. Gesellschaft 1868 XX pag. 639) und vor ihm schon Bigsby (Geolog. Surv. of Canada 1858 Dec. III pag. 14) dafür bestimmt wieder den Mund in Anspruch nahmen. Man kann natürlich die Sache nur durch Raisonnement wahrscheinlich machen: da nemlich bei den lebenden Encriniden pag. 167 die Geschlechtsorgane an den Pinnulæ der Arme verborgen sind, so darf man dasselbe auch bei Armträgern unter den fossilen um so mehr erwarten, als sich nirgends ausser Mund und After eine dritte Oeffnung findet, die man als Samenausgang deuten könnte. Wenn nun ein solches drittes Loch wirklich erscheint, und dabei zugleich die Arme sichtlich verkümmern, so liegt die Ideenverbindung nahe, dass im Anfange der Geschöpfe jene schwachen Organe noch nicht genügend erstarkt sein mochten, für sich allein das Geschäft der Fortpflanzung zu übernehmen; ja bei der Analogie solcher Geschlechtswerkzeuge mit denen der Echiniden wäre es ganz erklärlich, dass den Urältern noch ein Theil dieser Merkzeichen anhaftete. Dazu kommt noch, dass man immer mehr geneigt ist, den wahren Mund zwischen den Armen, als ausserhalb derselben zu suchen, und da es hier an Eingängen keineswegs fehlt, so hat man sich immer noch vor allzu sicheren Deutungen zu hüten. Das schlagendste Wahrzeichen geben endlich

die **Ambulacrallöcher**, welche in grosser Zahl gewisse Körperstellen durchbohren, und in vieler Beziehung auch wieder an die Ambulacra der Echiniden erinnern. Höchst wahrscheinlich traten daraus ebenfalls Saugfüsschen hervor, wenn es auch auffallen mag, dass dieselben auf dem Rücken (anambulacral), und nicht, wie sonst, auf der Bauchseite liegen.

Die Erfunde sind vorzugsweise auf die ältere Hälfte des Uebergangsgebirges beschränkt, und liegen hier stellenweis in ausserordentlicher Menge. Dann verschwinden sie gänzlich. Neuerlich bekam Lovén aus dem Grunde des Indischen

Meeres einen kleinen Spatangoiden Leskia mirabilis, dessen Mund und After mit convergirenden Dreiecken bedeckt sind (Echiniden pag. 694), welche an obige Ovarial-Pyramide durch ihre Form erinnern. Sie wurde sofort zur Palæostoma erhoben und mit den Echinosphäriten in eine Familie der Palæostomata erhoben. Ich glaube, dass ein solch einzelnes Merkmal, welches sich so natürlich an den Mundbau der übrigen Spatangoiden anschliesst, kein grosses Gewicht für die Verwandtschaft hat, und gestehe gern meine geringe Hoffnung ein, welche ich auf Funde unter den lebenden überhaupt setze. Dennoch soll Graf Pourtalès am Eingange des Mexicanischen Meerbusens aus der Tiefe ein Thier aufgefischt haben, was geradezu zu den Cystideen gestellt wird (Jahrb. 1872 pag. 72). Die Mannigfaltigkeit der fossilen ist zwar nicht so gross als bei den abgehandelten Crinoideen, aber immerhin kommen auffallende Unterschiede vor. Zwei Hauptgruppen Tricati (wirre) und Serti (gereihte) fallen davon sofort in die Augen: jene haben viele kleine durcheinander verschränkte, diese **Serti** weniger und grosse mehr geordnete Asseln, sie beginnen im Gothländer Kalke mit Caryocrinus, der sich durch Stiel und Kelchtafeln, die freilich vielfach durchlöchert sind, noch an ächte Crinoideen am besten anschliesst. Der tiefer gelagerte Hemicosmites von Petersburg ist sein nahestehender Vorläufer. Daran schliesst sich dann ein ganzes Heer von **Rhombocystiden** (ῥόμβος Raute), woran die Poren auf einzelne Flecke von Rautengestalt beschränkt sind. Ihr Füllhornähnliches Stielchen wird der Wurzel zu schnell dünner. Nur der glatte Cryptocrinus will sich dem Gesetz nicht recht fügen. E. Forbes (Memoirs Geol. Survey of Great Britain 1848 II. 2 pag. 483) hat die Englischen und Billings (Geol. Survey of Canada 1858 Dec. III) die Canadischen monographisch behandelt, welche eine wesentliche Ergänzung zu den Russischen lieferten. Zu den **Tricati** mit unentwirrbaren Tafeln gehören vor allen die

Echinosphæriten voll zahlloser Rautenporen, wovon die Glyptosphäriten sammt dem Protocrinus durch die Hunderte von paarigen Poren sich wesentlich unterscheiden. Die Stiele scheinen hier allmählig ganz zu verkümmern. Ein besonderes Anhängsel bildet Agelacrinus, der mit breiter Fläche auf fremden Körpern anwächst, aber durch seine „Anal-Pyramide" noch Verwandtschaft mit Cystideen verräth.

Caryocrinus.

Ihr länglich runder aus wenigen grossen Asseln bestehender Kelch wurde von Thomas Say (Journal Acad. Nat. Sc. of Philadelphia 1825 IV. 9) mit einer Nuss (κάρυον) verglichen. Sie kamen in jener Zeit bei der Ausgrabung des Eriekanals, der sich von Buffalo am Eriesee bis Albany am Hudson zieht, massenhaft zu Lockport vor, sowie später bei der Erweiterung desselben. Daher das herrliche Material bei Hall (Palæont. New-York II pag. 216). Jetzt finden wir sie unter andern auch in dem westlichen Theile des Staates Tennessee in Decatur Cty verkieselt und mit weissem Kalkspath erfüllt, dessen Ablagerung so bestimmt den Asseln folgt, dass man noch bei abgesprungener Schaale auf dem klarsten Spathe die Nähte erkennt. Römer sammelte dort Kelche von der Grösse eines Hühnereis. In Europa scheinen sie dagegen kaum gefunden zu sein. Nach der rippigen Zeichnung wurde die Hauptspecies C. **ornatus** tab. 113 fig. 37—45 genannt, welche den Beschreibungen gewöhnlich zu Grunde gelegt wird. Die langen Stiele und die stark entwickelten Kronenarme lehnen sie durchaus noch an die Encriniden an. Hall l. c. tab. 49. *a* fig. 1. *a* bildet einen mittelgrossen Kelch ab, woran ein enggegliederter Stiel von reichlich 0,18m sitzt, der seiner ganzen Länge nach ziemlich gleich dick bleibt fig. 39, und von schmarotzenden Korallen überwuchert ist, die das Thier offenbar schon bei Lebzeiten belästigten. Andere Stiele sind dicker

mit einzeln hervorragenden auf dem Rücken gekerbten Gliedern. Darauf folgt sofort das viertheilige Becken, wovon zwei anliegende Tafeln *bb* schmal, und zwei andere *BB* breit sind. Wie aus der Copie des eleganten Diagramm fig. 40 sofort einleuchtet, haben die breiten zwei Porenreihen, wo auf die schmalen nur eine fällt, was schon Buch zu der bestimmten Vermuthung führte, dass die breiten aus zwei schmalen entstanden sind. Jedenfalls wird dadurch eine vollständige Symmetrie eingeleitet, die Naht der breiten Basalia führt oben auf den After *a*, der nur ein wenig nach rechts ausweicht, und die Naht der schmalen liegt diametral gegenüber, wodurch unsere kleine fig. 38 von vorn *v* und hinten *h* sofort klar wird. Das Symmetriegesetz springt nicht minder klar in der zweiten Plattenreihe hervor, die wegen des Wechsels der obern und untern Reihe den Parabasalia entsprechen muss. Sie zerfallen in drei Paare: fünf -5, sechs -6 und siebeneckige 7. Die sechseckigen lagern gegenüber, und eine davon *m* entspricht der Medianplatte, welche zum After führt; diese wird links und rechts von den fünfeckigen begrenzt, welche sich symmetrisch auf die breiten Basalia lagern; dann bleiben die beiden siebeneckigen noch über, zwischen sich das Sechseck der Vorderseite nehmend. Die horizontale Oberkante der Siebenecke entstand in der dritten Reihe von zwei viereckigen Zwischenplatten, die durch ein verkehrtes *V* von Punkten markirt sind; die übrigen sechs alterniren mit den Parabasalien, und würden in der gewöhnlichen Sprache den ersten Radialgliedern r^1 entsprechen. Allein jetzt hört die Ordnung plötzlich auf und die Strahlung der Arme fügt sich nicht mehr dem Gesetz. Während in den drei untern Kreisen die Sechstheiligkeit mit der grössten Bestimmtheit selbst in verstümmelten Exemplaren fig. 37 verfolgt werden kann, scheint in den Armnarben Gesetzlosigkeit einzutreten, doch spricht Hall bei ausgewachsenen immer von der Normalzahl 13, und wenn man dieselbe nicht

herausbringe, so habe zufällige Verkümmerung daran die Schuld. Daher konnte Buch blos von 9 oder 6 sprechen, Hall sogar bei jungen nur von **dreien**. Man sollte nicht erwarten, dass in den beschränkten Löchern so lange und dicke zweizeilige Arme mit Pinnulæ gesessen hätten, wie Hall angibt, doch ein einziges Bild, wie die Copie fig. 41, lässt darüber keinen Zweifel. Zwischen den Armen am obern Kelchrande steht der Mund mit sechs dreieckigen Klappen, dem Wahrzeichen der Cystideen. In unserm kleinen Exemplar fig. 38. *h* liegt das Loch genau in der Mittellinie über *m*, doch soll es bei andern Exemplaren meist ein wenig nach rechts abweichen. Hall malt daneben öfter zwar noch ein zweites Sternloch, aber spricht sich darüber nicht aus. Darüber folgt dann die flache dreiseitige **Kelchdecke** mit ihrem Getäfel, wie es die Copie fig. 42 von Hall angibt, wo um eine sechsseitige Centralplatte fünf ähnliche sich schaaren. Bei Buch fällt l. c. 1. 1 das Bild zwar etwas anders aus, aber im Allgemeinen erhebt sich über den Armlöchern plötzlich ein Dreieck mit erhabenen Rändern voll Knoten in den Ecken, wodurch das Bild eines Mohnkopfs erzeugt wird. Unser Exemplar fig. 37 von Tennessee ist zwar sehr rauh, aber das ungleiche Verhältniss zwischen Kelch und Deckel springt daran doch in die Augen, wenn auch die Löcher sich nicht bestimmt ermitteln lassen. Gerade das Zusammenschrumpfen des Kronentheiles zwischen den Armen bildet einen wesentlichen Charakter der ganzen Familie. **Poren** scheinen diesem Deckel gänzlich zu fehlen, dieselben sind lediglich auf die drei Reihen von Kelchtafeln beschränkt, und auch hier macht ihre sichere Verfolgung immerhin Schwierigkeit. In fig. 43 habe ich eine fünfseitige Assel aus Tennessee von der Innenseite dargestellt, hier scheint die Medianreihe in der obern Ecke aus regelmässig alternirenden Poren zu bestehen, die bei durchscheinendem Lichte sehr bestimmt hervortreten, und mit der Lupe einen

länglichen Umriss *x* annehmen, sie strahlen frei zum Gipfel. Von der Mitte nach unten erhebt sich jedoch ein dicker Callus, der einem horizontalen ⋈ gleicht, und mit seinem obern steilabfallenden Rücken innen den Gipfel deckt, daher liegen die Nebenreihen hart am Grunde des Callus und bilden daran eine deutliche Reihe von Streifen, wie man in halbgewendeter Stellung *h* deutlich sieht und die Vergrösserung *z* zeigt. Spuren von Streifungen, scheinbar Doppellinien, gehen von den Stellen aus, doch kann ich sie nicht so deutlich verfolgen, als Hall l. c. 49. 1. *stu*. Diese Streifen treten auch unten in callöser Masse wieder auf, und scheinen hier mit den nach den untern Ecken strahlenden Punkten in Verbindung zu stehen, doch kann ich diese am Rande des Callus, wo sie münden müssten, nicht entdecken. Auf der Aussenseite zerschlagen sich die Poren der Medianreihe (*x* vergrössert) zu Haufwerken feiner Punkte, doch wäre grössere Deutlichkeit wünschenswerth. Die siebenseitigen Asseln fig. 44 haben innen auch wieder den *K*förmigen Callus, den schon Hall l. c. 49. 1. *t** abbildete, aussen *a* erscheinen dagegen in der Spathmasse die Poren deshalb so deutlich, weil dunkelere Kieselerde die Hohlräume erfüllt. Aber auch in diesen (*x* vergrössert) meint man noch Porenhaufen zu erkennen. Wir haben jetzt zwei nach den obern Ecken strahlende Mittelreihen, worin die Alternanz der Punkte nicht mehr so sicher ist, als vorhin; die Strahlen nach den Seitenecken scheinen paarige Punkte zu haben, sonst kommt in den drei dreieckigen Zwischenfeldern der obern vier Strahlen kein Punkt vor. Anders unten in der längern Hälfte, die Schale erhebt sich zwar auch in zwei schwachen Rippen, allein ihnen folgen die Punkte nicht, sondern diese liegen über die ganze Fläche regellos zerstreut. Nach Buch sollen sich mit dem Alter die Poren in Bläschen (vesicular tubercles fig. 40. *x*) verwandeln, die keinen Durchgang zum Innern mehr gestatten. Sie sind auf den Zeichnungen von Buch und

Hall oft bestimmt angegeben. Ich lasse die Sache dahingestellt sein, und möchte die Löcher überhaupt mit Poren vergleichen, die an die Myriaden zarter Punkte des Clypeaster (Echiniden pag. 388) erinnern, welche feinen Wasserschläuchen den Durchgang gestatteten.

Nicht alle Asseln haben innen Callus, und es kann wohl sein, dass derselbe sich erst im Alter in dickern Massen einstellte. Doch erhielt ich schon vor vielen Jahren von dem Mineralienhändler Sämann in Paris unter mehreren unentzifferbaren Resten auch eine grosse Platte fig. 45, welche von Néfiez (Dép. Hérault) aus dem „Ober-Silur" stammen soll. Die Aussenseite *a* hat zwar sechs markirte breite Rippen, auf deren Rücken einfache und paarige Löcher sehr deutlich verlaufen, doch mag das in den Grenzen der Abänderung liegen, es ist eben eine Variatio Europæa. Innen fehlt trotz der Grösse jede Spur von Callus, und die Löcher laufen vom Centrum so deutlich fort als aussen. Blos der untere Mittelstrahl ist unvollkommen. Obschon einzelne Löcher weit offen stehen, als wäre nur ein einzelner Schlauch durchgetreten, so sind die meisten doch in einer Weise verpappt, dass man immer wieder an Gruppen von Poren erinnert wird.

Hemicosmites pyriformis tab. 113 fig. 46—48 Buch (Karsten's Archiv Bergb. Hüttenk. 1840 Bd. 15 pag. 32 tab. 1 fig. 1. 2. 3. 6. 7. 8. 11. 13 und Abh. Berl. Akad. 1844 tab. 1 fig. 11. 12 und tab. 2 fig. 10) aus dem untern Vaginatenkalk von Petersburg bildet seinem ganzen Wesen nach den Vorläufer des Amerikanischen Caryocrinus ornatus. Er ward in Petersburg schon durch Pander bekannt, aber mit Echinosphærites malum zusammengeworfen, der neue Name kommt ohne Zweifel von ἡμι halb und κόσμος Ordnung. Auch Verneuil (Géol. Russie d'Europe 1845 pag. 31 tab. 1 fig. 3) gibt eine gute Abbildung, Hdb. Petref. 1867 tab. 71 fig. 21. Die Basis besteht wieder aus zwei grossen *B* und zwei kleinen *b*, aber

schon in den sechs Parabasalien tritt ein kleiner Unterschied ein, indem drei siebenseitige aufeinander folgen, die auf den Nähten der schmalen Basalia *b* stehen, wovon dem mittlern gegenüber das einzige Sechseck liegt, links und rechts von einem Fünfeck begrenzt. Der After tritt zwischen einer fünf- und sechsseitigen Assel hervor, oben von einer unpaaren Platte gedeckt, die dem dritten neuntäfeligen Kreise angehört, worin eine schmale Assel mehr auftritt, als beim achttäfeligen ornatus. Gerade die drei schmalen Tafeln erzeugen die drei siebenseitigen Parabasalia durch ihren schmalen Eindruck auf der Oberseite. Eine davon ist sichtlich unpaarig, da sie einem Armloche zur Stütze dient, während die beiden andern in die Winkel der drei Armlöcher fallen, wie eine ideale Skizze fig. 48 (vergrössert) zeigt. Es besteht dieser beschränkte Raum der Kelchdecken aus drei fünfseitigen Zwischentäfelchen und drei Grubentäfelchen, wie das schon J. Müller (Abh. Berl. Akad. 1853 tab. 6 fig. 4. 5) mit grosser Meisterschaft darstellte. Die mit jenen alternirenden Grubentäfelchen erhielten ihre Gruben durch weggefallene Arme, und es scheint, dass jede Grube durch eine Längsnaht getheilt wird, so dass statt 3 + 3 dann 3 + 6 gleichartige Asseln den vierten Kreis schlössen. Den Schlussstein bildet ein aus vielen Täfelchen zusammengesetztes Dreieck, welches seine Ecken gegen die Gruben kehrend leicht herausfiel, und dann ein Loch zurückliess, was man leicht für den Mund nehmen könnte, während nur unter den Ecken wirkliche Eingänge zum Innern gehen, entsprechend den Ambulacralgängen anderer Thiere der Klasse. Eines der Armlöcher stützt sich auf ein unpaares Oblongum, die beiden andern auf paarige Trapeze. Legt man durch die Mitte der schmalen Platte eine Medianebene, so halbirt diese das mittlere Siebeneck, und geht zwischen den unpaaren Nähten der schmalen und breiten Basalia durch, halbirt das einzige Sechseck, von dem der After rechts fällt.

Die drei Armstellen sind nicht blos durch Gruben, sondern auch durch einen markirten Vorsprung auf den darunterliegenden Platten des dritten Kreises bezeichnet, wie es fig. 47. *x* vergrössert darstellt. Mag es auch bei so kleinen Dingen schwierig sein, alle Furchen und Vertiefungen glücklich zu deuten, so möchte ich doch nach meinem Exemplar, das ich Herrn Dr. v. Volborth danke, behaupten, dass oben nur das kleine verkehrt dreieckige Loch an jedem der drei Arme zum Innern führt.

Der Porenverlauf stimmt im Allgemeinen gut mit den Amerikanern, wie das Buch'sche Diagramm (Abh. Berl. Akad. 1844 tab. 2 fig. 10) klar zeigt: bei den drei siebenseitigen Grossasseln strahlen zwei Reihen Doppellöcher nach den obern Medianecken, bei den übrigen drei nur eine solche. Im dritten neuntafeligen Kreise fig. 46. *o* gehen dagegen nur bei fünf Doppelporen nach unten, und einfache nach den beiden äussern Ecken; die drei schmalen haben verkehrte fünfen, und nur die eine (*x* vergrössert), welche das Afterloch deckt, weicht in der mittleren Beporung etwas ab. Was die Porenform selbst betrifft, so neigen sich öfter einige zur Bildung von Porenhaufen, es entstehen schwammige Erhöhungen, worin sich sehr deutlich mit der Lupe Löcher, wie zarte Nadelstiche, erkennen lassen fig. 47. *y* (stark vergrössert). Nicht selten sieht man auch in den einfachen Löchern mit aufgeworfenem Rande Doppelpunkte fig. 47. *z* (vergrössert), deren Verbindungslinie nach verschiedenen Richtungen orientirt ist. Eichwald (Lethæa rossica 1860 tab. 32 fig. 4) hat an seinem Hem. malum, den er auch mit pyriformis identificirt, namentlich auf der Basis solche runden Porengruppen, die ich fig. 50 copire, in Menge abgebildet, und enfoncements à pores groupés genannt.

Das **Afterloch** von drei Platten eingeschlossen fig. 47. *z* (vergrössert) ragt etwas steissartig hervor, und ist von einem dreistrahligen Stern, der etwas anders gezeichnet ist, als die

umliegenden Asseln, begrenzt. Auf jeder Assel liegt ein solches etwas erhöhtes Dreieck. Nach Buch war das Loch ebenfalls mit fünf Klappen bedeckt, die freilich gewöhnlich wegfallen.

Varietäten scheint es viele zu geben, schon unsere beiden fig. 46. 47 könnte man füglich trennen, denn in fig. 46 sind die Asseln glatt, und der Stielansatz ragt unten dick hervor; in fig. 47 sind dagegen sämmtliche Asseln bis zu den kleinsten drei Zwischenasseln der Arme mit Pusteln bedeckt, die schon das blosse Auge wahrnimmt, welche sich aber in Zeichnungen schwer wieder geben lassen. Daher denn auch die vielen Deutungen und widersprechenden Ansichten früherer Autoren. Nur den esthländischen Hemicosmites **extraneus** tab. 113 fig. 49 Eichwald Leth. ross. 32. 5, wovon ich ein Stück copire, möchte ich wegen seiner eigenthümlich überzähligen Platte, die sich rechts unten vom geklappten After zwischen die grossen Basalia *B B* einklemmt, erwähnen. Wahrscheinlich ist es nur Missbildung, die längliche Form von 1½ Zoll gehört zu den grössten Species. Forbes (Mem. geol. Surv. Great Brit. 1848 II pag. 510 tab. 20) erwähnt auch Spuren aus England, die tief unten von den Llandeilo bis zu den Bala beds hinabgehen.

Die Sicherheit, mit welcher bei diesen älteren Caryocrinen nur **drei** Arme auftreten, ist vielleicht nichts als ein jugendliches Merkmal, welches im ältern Gebirge den Thieren das ganze Leben blieb, während es später nur in der Jugend sich vorübergehend zeigt.

Echinoencrinus.

Nicht mit Echinocrinus (Echiniden pag. 162) von Agassiz zu verwechseln.

Steht an der Spitze der **Rhombocystiden** pag. 660 mit jenen eigenthümlichen Porenrauten, die schon Hermann v. Meyer (Kastner, Archiv Naturl. 1826 VII pag. 185 tab. 2) in Verwunderung setzten, und zu einem Vergleich mit den

Fühlerporen von Echinus führten. Da sich nun auch zugleich die Spuren eines Stieles vorfanden, so hielt er „das Geschöpf „für eine ganz neue Erscheinung in der Abtheilung der „Zoophyten, und brachte den aus seinem Verhältniss ent„lehnten Namen in Vorschlag.“ Schlotheim (Isis 1826 pag. 311 tab. 1 fig. 1) beschrieb unter Echinosphærites granatum ähnliche, auch Pander liess den angulosus noch unter den Echinosphæriten. Erst Herr Dr. A. v. Volborth (Bulletin scient. Acad. Petersb. 1842 X pag. 294 tab. 1. 2) brachte darin die gehörige Klarheit, und wies sogar bald darauf (Bulletin 1844 III pag. 96 tab. 3) die zugehörigen Arme nach, welche Buch (Abh. Berl. Akad. 1844 pag. 24) durchaus nicht anerkennen, sondern nur für „Fühlertentakeln“ halten wollte. Seine neue Benennung **Sycocystites** (σῦκον Feige) würde sich wegen der Endigung empfehlen. Die Nähte sind bei den tiefen Sculpturen zwar schwer zu erkennen, allein da sie immer quer gegen die Rippen stehen, so findet man sich doch hinein. Die Basis besteht noch aus vier Platten, in den übrigen Kreisen herrscht jedoch statt der sechs wieder die **Fünf** vor. Die Stiele mit grossem Nahrungskanal bestehen aus Ringen, die sich nich selten übereinanderschuppen, wie die Theile eines Fernrohrs, und da sie sich nach unten stark verjüngen, so hielt sie Volborth für die Röhren von Schlotheims Cornulites serpularius, welche man nicht mit den ähnlichen Tentaculiten verwechseln darf. Sie bilden die reichste Gruppe unter allen Cystideen. Obenan steht

Echinoencrinus **angulosus** tab. 113 fig. 51—59 Pander Beitr. Geog. Russ. Reiches 1830 pag. 146, Volborth Bullet. 1842 X tab. 1 fig. 4. 7. 8. 9, Hdb. Petref. 1852 tab. 55 fig. 20, aus dem untern Vaginatenkalke von Pulkowa. Die Asseln sind nicht blos dick gestreift, sondern erheben sich auch in der Mitte pyramidenförmig, was ihnen ein eckiges Ansehen verschafft. Um ein volles Bild zu bekommen, bedarf es

mindestens fünferlei Ansichten: fig. 51 seitlich *s*, vorn *v*, hinten *h*, unten *u*, oben *o*, und zur Uebersicht der 4 + 5 + 5 + 5 = 19 Tafeln noch eines Diagrammes *D* (nicht durch den Spiegel gezeichnet). Letzteres zeigt die drei merkwürdigen **Porenrhomben**, wovon ein Pärchen auf der Beckenassel Nro. 1 beginnt, und auf den darüberfolgenden Tafeln Nro. 5. 6 gabelig endigt; die dritte unpaarige Raute nimmt, wenn man den After vor sich stellt fig. 51. *h*, die Stelle rechts oben auf Nro. 13. 19 ein. Natürlich kommen bei diesem Abwickeln der Asseln immer einige Verschränkungen vor, allein die Uebersicht kommt mit Hilfe der Bilder doch am besten zu Stande. Mögen auch die Porenrhomben auf verschiedenen Exemplaren verschieden aussehen, so kann man doch die vergrösserte fig. 52 als Muster nehmen, wornach sieben längliche Löcher oben und unten einander correspondiren und durch Längsrippen verbunden sind, die nur bei einzelnen fehlschlagen. Ein Gitterwerk dazwischen ist oft zu bemerken. Was die Löcher selbst betrifft, so sind sie leider schwierig zu reinigen, doch meint man öfter ein Porenpaar darin wahrzunehmen, möglich, dass auch jedes einem Porenhaufen entspricht. In der Mitte geht quer durch die Längsrippen unfehlbar eine Asselnaht, so dass nur eine der vier Basalasseln fig. 51. *v* mit den aneinanderstossenden Rhombenhälften behaftet ist, die andere Hälfte fällt immer auf die Nachbarin. Daher zeichnet sich die Rhombenträgerin der Basalia vor allen aus, und bringt man sie in die Vorderlage, so steht der After ihr hinten *h* ungefähr gegenüber, und die Seiten links *s* und rechts pflegen etwas comprimirt zu sein. Der hohle Stiel haftet unten in einer vierseitigen Vertiefung mit markirten Rändern, welche auf der Innenseite sämmtlicher ziemlich im Gleichgewicht stehender vier Tafeln eine glatte verkehrt *V*förmige Fläche abschliessen. **Vier** Tafeln um das Afterloch *h* sind für die Species bezeichnend, die obere rechts Nro. 13 trägt einen

halben Porenrhomben, auch die andern drei sind nicht gleich, die rechte am kleinsten, und gerade sie legt sich mit einer breiten Quernaht an ihr nachbarliches Basale, wodurch dieses eine schiefe obere Ecke bekommt. Das Afterloch ist gross und frei, Klappen sieht man nicht. Die Platten sämmtlicher vier Kreise alterniren mit einander, die mittlern Kreise sind am grössten, alle stark gerippt, und im Centrum so verdickt, dass man sie darnach leicht zählen kann. Die Nähte schneiden die Rippen stets senkrecht. Das eckige Wesen wird namentlich noch durch je drei Querleisten erhöht, welche oben und unten von einer Furche begleitet die beiden Mittelreihen schneiden. Ein förmliches Wahrzeichen bildet endlich noch der **Nabel** auf der Oberseite *o* fig. 53 (vergrössert), welchen schon Volborth (Bulletin Acad. Petersb. 1842 X tab. 1 fig. 7) vortrefflich darstellte: zunächst sind die fünf obern Tafeln die kleinsten, drei davon bilden ein gleiches Pentagon, die vierte grösste wird durch eine halbe Porenraute entstellt, und links davon liegt die kleinste; aber alle krempeln sich am Oberrande um, erzeugen ein längliches Fünfeck, in dessen Ecken fünf Gruben liegen, die durch schmale Furchen mit dem grössern Centralloch, das man für den Mund halten möchte, verbunden sind. Nur eine Seite (Assel Nro. 17), welche links schief der Porenraute gegenüber liegt, ist eigenthümlich halbmondförmig geschwollen, und zeigt in etwas unregelmässiger Lage einen feinen sechsten Punkt, der jedoch von allen am unsichersten ist. Von den fünf Hauptpunkten liegt je einer auf der Höhenmitte der Nabelasseln, die man daher als erstes Radiale ansehen kann. Denn in den Löchern sassen jedenfalls kleine Arme, von denen man sogar noch (fig. 53. *x* stark vergrössert) Rudimente je zweier Armasseln wahrnimmt, so dass man die Gruben für Ansätze der Arme halten darf, sie sind unten geschlossen, nur eine Ambulacralrinne führt durch den Centralmund zum Innern. Auch die

kurzen Säulen fig. 54—59 haben etwas Charakteristisches, sie bestehen aus hohlen Ringen, die sich nicht selten wie ein Füllhorn krümmen. Wie dick sie werden können, zeigt die Copie fig. 54 von Volborth. Manche Ringe sind schuppenförmig übereinandergedeckt fig. 55, andere cannelirt fig. 56, wobei nicht selten ein kleinerer Ring mit dem grössern so abwechselt (*x* vergrössert), dass man meinen könnte, die Ringe hätten eine Furche auf dem Rücken fig. 54. In vielen Fällen lässt sich nicht entscheiden, ob man es für Ringe oder Schuppen fig. 57 halten soll, aber man sieht doch bestimmt die Zugehörigkeit. Eigenthümlich ist die Copie fig. 58 nach Volborth, wo die Glieder am dünnen Unterende plötzlich ungewöhnlich lang werden. Auffallend tief geringelt ist die kleine fig. 59, und wie das vergrösserte Loch *x* zeigt, scheint dazwischen je ein schmalerer Ring zu sitzen. Deshalb könnte auch die Copie fig. 60 nach Schlotheim Petref. pag. 378 von Cornulites serpularius hierher gehören. Das Stück läuft zu einer vollständigen Spitze aus, was beweisen würde, dass es sich nicht auf dem Boden befestigte.

Die **Species** sicher zu bestimmen hat freilich seine Schwierigkeiten, und ist ohne ein grosses Material nicht möglich, weil man leicht Varietäten damit verwechselt. Gewöhnlich werden die Rhomben mit zu vielen Poren gezeichnet: bei unserer kleinen fig. 61 kommen in den untern *x* und obern *y* nur drei Poren an jedem Ende vor, die im obern sehr in die Länge gezogen sind. Ueber die Tafeln um den After werde ich nicht ganz klar, es scheinen ihn nur drei Tafeln zu umgeben, wie das fig. 62 deutlich zeigt, dabei sind die Poren am Basilare so undeutlich, dass ich sie nur mit Mühe entdecken kann. Der angeschliffene Stiel fig. 61 (*z* vergrössert) hat gegen die andern gehalten einen beschränkteren Nahrungskanal. Dennoch möchte ich keinen vom ächten angulosus trennen. Ebenso gehört Echinoencrinus granatum Volborth Bulletin

Petersb. 1842 X tab. 1 fig. 10 wohl nur hier hin, der Name stammt von Schlotheim Isis 1826 pag. 311; ferner der grosse Gonocrinites fenestratus des Herzogs v. Leuchtenberg (Beschr. Thiere Zarskoje Selo 1843 tab. 2 fig. 14—16), dagegen ist giganteus l. c. fig. 13, wie schon seine vielen Porenstreifen zu verrathen scheinen, nach Schmidt (Mém. Acad. Petersb. 1874 XXI pag. 9) Glyptocystites, worunter penniger l. c. tab. 2 fig. 1 aus den obersten Schichten der Vaginatenkalke eine noch bedeutendere Grösse erreicht.

Echinoencrinus **striatus** tab. 113 fig. 63—65 ist von Pander wegen seiner feinern Streifung unterschieden, dazu kommt dann noch ein hervorragender von drei Tafeln umgebener After, und eine rüsselförmige Hervorragung des obern Tafelkreises, alles das stimmt mit Hermann v. Meyer's Echinoencrinus Senkenbergii pag. 668 so vorzüglich, Hdb. Petref. 1867 pag. 750 tab. 71 fig. 25. 26, dass man sich wundern müsste, wie Buch auf eine Vergleichung mit angulosus hätte verfallen können, wenn er nicht beide Pander'sche Species „angulosa et striata“ für identisch gehalten hätte. Schlotheim's granatum pag. 669 ist zwar schlechter gezeichnet, aber schon der verkehrt gestellte Rüssel spricht nur für diesen. Das grosse Exemplar fig. 63 zeigt auf der Unterseite das freie Loch, worin man die Nähte der 4 Basalia 2mm tief verfolgen kann, der flache dreieckige Vorsprung der zwei untern Aftertäfelchen Nro. 7. 8 präsentirt sich sehr deutlich; der zweite Tafelkreis Nro. 5—9 schliesst an einander, nur unter Nro. 4 greift die letzte Tafel des dritten Kreises Nro. 14 ein, und unterbricht den Kreis, solche kleinen Unregelmässigkeiten wiederholen sich auch bei andern, aber die Zahl 19 bleibt constant. Schwierigkeit macht das Auffinden der Rhombentafeln, wovon ich Nro. 1 aus den vier Basalia bei *x* vergrössert abbilde, man ist kaum im Stande, zwischen dem Gitterwerk die Poren herauszufinden, doch meine ich jederseits von der

Medianlinie sechs zu zählen. Dieselbe Ansicht fig. 64 eines eckigen Stückes von unten zeigt im Loche noch den Stiel, dessen glatte Gelenkfläche einen deutlich vertieften Ring (*y* vergrössert) bildet, der den grossen Nahrungskanal umschliesst. Nro. 14 des dritten Kreises unterbricht hier wieder die fünf Tafeln des zweiten. Die Poren (*x* vergrössert) sind zwar etwas deutlich, aber immerhin leicht zu verkennen, ich habe sie so treu als möglich dargestellt; wenn auch einige verkümmern mögen, so scheint als Regel festzustehen, dass Assel Nro. 1 stets so viele Poren hat als die nachbarlichen Porentafeln Nro. 5. 6 zusammen genommen, indem es an der Correspondenz kaum fehlt, hier 4 mit 4 und 5 mit 5. Das Zählen ist durch die Porentafeln sehr erleichtert, wir beginnen mit Nro. 1 unter den Basalia, und zählen dann so herum, dass wir mit Nro. 5. 6 an die nachbarlichen Porentafeln kommen, und zwischen diesen Nummern beginnt Nro. 10 der dritten Tafelreihe; nehmen wir dann die darüber folgenden des vierten Kreises als Nro. 15 und Nro. 16, dann ist die letzte Nro. 19 eine Rhombenassel, so dass eine Rhombenassel beginnt und eine schliesst. Am lehrreichsten war mir der kleine eckige vollständige Kelch fig. 65, wovon ich im Hdb. Petref. 1867 tab. 71 fig. 25 schon eine Seitenansicht gab. Es sitzt noch ein Stückchen vom Stiel (*y* vergrössert) daran, aus fünf schuppigen Ringen bestehend, die auf der Oberfläche runzelig gestrichelt Fernrohrartig ineinanderstecken. Auf der Unterseite *u* scheint ausser den vier Basalia noch Nro. 5 am Lochkranze Theil zu nehmen, in Folge einer kleinen Missbildung, wie die vergrösserte *x* zeigt, einzelne Löcher sind daran so gross, dass sie für Porenhaufen genommen werden könnten, die zerstreut auf Nro. 1. 5. 6 herumlägen, allein bei sorgfältiger Reinigung erkennt man doch die bestimmte Correspondenz der Löcher ausser- und innerhalb der Quernaht. Von hinten *h* gleichen die Hervorragungen der Assel einem kleinen

Kofferfische, und in der Seitenansicht *s* unterbricht Nro. 14 über Nro. 4 und zwischen Nro. 15 und 19 gelegen immer die zweite Asselreihe. Die obere Porenraute auf Nro. 13 und 19 gelegen (*z* vergrössert) liegt stets rechts über der unpaaren Afterplatte Nro. 12, wenn man den After sich zukehrt. Die Poren correspondiren auch hier oberhalb und unterhalb der Quernaht. Die fünf Tafeln des Rüssels verlängern sich bedeutend, und erweitern sich oben zu einem Nabel *N* (vergrössert), der aber viel kleiner ist, als beim angulosus, auch sind die Löcher nicht so zahlreich, blos der Mund innen ist bestimmter und grösser, und darunter auf der Rüsselplatte *R* (vergrössert) Nro. 17 ist dasselbe kleine sechste Loch an derselben Stelle, wie bei der vorigen Species bemerkbar.

Einen Begriff von den **Armen** zu geben copire ich tab. 113 fig. 66. 67 Bruchstücke von Volborth (Bullet. Petersb. 1845 III pag. 91). Darnach soll striatus fig. 67 nur zwei Arme haben, welche oben aus dem Rüssel hervorstechen; granatum fig. 66, der von angulosus kaum verschieden sein dürfte, dagegen sechs entsprechend den sechs Löchern im breitern Nabel, wovon freilich das sechste sich so wesentlich von den übrigen fünfen unterscheidet, dass die Zahl bei der sonstigen Fünfzähligkeit in hohem Grade auffällt, und Volborth selbst vermuthete einen Beobachtungsfehler. Die Arme sind gegliedert, haben auf der Ventralseite Rinnen, neben welchen sogar kurze Pinnulæ *p* (fig. 67, *x* vergrössert) zu stehen scheinen.

Aus den **Dudleykalken** von England bildet Forbes (Memoirs geol. Surv. Gr. Brit. 1848 II pag. 504) mehrere ausgezeichnete Species ab, wovon ich Einiges flüchtig erwähnen muss, wenn sie dort auch nur selten erscheinen.

Echinoencrinus **armatus** tab. 113 fig. 68. 69 Forbes l. c. tab. 18. 19 hat von den Knoten auf der zweiten Tafelreihe seinen Namen. Forbes gibt wie bei den ältern Russischen dieselbe Zahl Tafeln (19) an, seine Numerirung stimmt von 1—9

genau mit der unsrigen, dann aber ist unsere 14 seine 10, und unsere 10 seine 11. Ich bin davon abgewichen, weil meine Bezeichnung sich zweckmässiger an die Tafeln mit Rhombenporen fügt. Kelche comprimirt, von den Rhombenporen ist die eine Hälfte mit einem aufgeworfenen Rande umsäumt, und zwar oben die untere, und unten an der Basis bei *r* die obere. Auch wird hier unten der dritte Rhombus vermisst, da Nro. 6 links neben *r* ganz frei davon ist, und nur eine Tuberkel zeigt. Das würde der einzige wesentliche Unterschied sein. Das Afterloch ist nicht blos von sechs Dreiecken geschlossen, sondern am Grunde auch noch von kleinen Plättchen umgeben. Zwischen vier Asseln der zweiten und dritten Reihe gelegen wird es für die Ovarialöffnung erklärt, und der After (*x* vergrössert) auf den Rand des länglichen Mundes *m* verlegt. Es ist darunter das kleine Loch gemeint, was zwischen zwei Plättchen hervorbrechend von einer halbmondförmigen Vertiefung (crescentic groove) umsäumt wird. Dies Löchelchen liegt wie bei den Russischen auf Nro. 17, entspricht also genau dem sechsten Loch von angulosus pag. 671, muss daher hier wie dort erklärt werden. Wahrscheinlich sassen darauf auch Armreste, obwohl bis jetzt keine Spur davon gefunden wurde. Für den Mund *m* wird der lange Schlitz genommen, welcher von kleinen Täfelchen umsäumt eine grosse Oeffnung zum Innern bilden würde, wenn man nicht wüsste, wie leicht man sich darin täuscht. Der geringelte Stiel an der jungen fig. 69 stimmt gut mit den ältern.

Echinoencrinus **baccatus** tab. 113 fig. 70 Forbes l. c. tab. 17 hat etwas rauhere Asseln, die Klappen vom After sind weggefallen, obwohl die Asselzahl 19 bleibt, so treten doch oben links und rechts vom After Rhomben auf, so dass noch zwei Asseln je mit einer Porenhälfte geschmückt sind. Doch könnte das leicht nur Spielarten bezeichnen. Oben ragt dagegen ein absonderlich zierlicher Kranz von Täfelchen (*x* ver-

grössert) hervor, wozwischen die Oeffnungen als länglicher Mund *m* und runder After *a* gedeutet werden. Der geringelte Stiel ist etwas idealisirt.

Pleurocystites tab. 113 fig. 71. 72 (πλευρόν Seite) Billings (Geol. Surv. of Canada 1858 III pag. 46 tab. 1. 2) wurde in mehreren Species im Trentonlimestone von Ottawa und Montreal entdeckt, fehlt auch im Caradoc von Wales, und in den Grauwacken mit Dalmanites socialis von Böhmen nicht. Höchst eigenthümlich ist die Einseitigkeit der grossen Platten, worauf der Name anspielen soll: auf dem Rücken gleichen sie einem Echinoencrinus, während auf der Bauchseite blos zahllose Täfelchen stehen, meist sechsseitig, wie bei Echinosphäriten. Drei Rhombenporen, wie beim baccatus, ein sich schnell verjüngender Stiel, und zwei deutliche Arme am Gipfel sprechen für Cystideen, dagegen ist man über den Mund verlegen, er soll an der Basis zwar undeutlich vorhanden sein, aber klar sind die Zeichnungen nicht. Legen wir der Beschreibung den Pleur. **squamosus** fig. 71 von Ottawa zu Grunde, so zählen wir auf der Rückenseite *R* vier Basalia, die beiden mittlern langgezogene Fünfecke bildend, welche zwischen sich einen Winkel lassen, worin ein reguläres Sechseck des zweiten Kreises (unserer Nro. 5 entsprechend) Platz nimmt; ein kleiner Porenrhombus über der rechten Naht orientirt uns sehr bestimmt; die beiden äussern sind bedeutend grösser, schliessen aber dennoch den Basalkreis auf der Bauchseite *B* nicht, sondern senden nur jederseits schmale Flügel herum, die in der Mitte sich in einer Naht berühren. Die zweite Reihe hat fünf Platten, von dem Rhombentragenden Sechseck jederseits zwei, wovon die äussern sich nach unten senken, und an der Bauchseite plötzlich abrunden. Da wo die Randplatte rechts bei *m* an die Basalplatte stosst, soll der Mund liegen, sie würden dann als Homologe der Platten Nro. 7 und 8 von Echinoencrinus anzusehen sein. Im dritten Kreise stehen dagegen

nur vier, auf ihren Nähten mit Porenrhomben, die äussern verlängern sich bedeutend, schlagen sich flügelförmig auf die Bauchseite, und bilden über dem Kleingetäfel eine ähnliche Naht fig. 73, wie die Basalia unten. Im vierten Kreise sollen noch zehn Täfelchen stehen, welche die Unterlage für die zwei Arme bilden. Den eigenthümlichsten Bau bietet die **Bauchseite**: die Ränder der drei Reihen Rückenplatten stülpen sich auf, und die Vertiefung nimmt ein kleines Getäfel ein, das beim squamosus in die hunderte geht, beim filitextus fig. 73 Billings l. c. tab. 2 fig. 1 von Ottawa sind sie zwar grösser, aber noch immer verworren und zahlreich genüg. Die beiden Arme fig. 72 gleichen einer Gabel, sind zweireihig gegliedert, die Ventralfurche verläuft ununterbrochen von einer Spitze zur andern quer auf dem Grunde durch, und ist an den Rändern mit kleinen Marginalplatten (*x* vergrössert) eingefasst. Auf der Ventralseite geht quer über die Naht der Scheitelplatten eine rauhe Kerbung fig. 72. *a* (rugged notch), durch welche Bigsby an den After erinnert ward.

Pseudocrinites tab. 113 fig. 74—79 (ψεῦδος Lüge) nannte Pearce (Ann. Mag. nat. hist. 1843 XII pag. 472) eine sonderbare kleine Form aus dem Dudleykalke, die Buch mit Recht zu den Cystideen stellte. Forbes (Mem. geol. Surv. G. Brit. 1848 II pag. 494 tab. 11—14) zeigte dann, dass es davon zwei Gruppen quadri- und bifasciati gebe. Beide haben einen kurzen gegliederten Stiel, drei Porenrhomben, einen mit dreieckigen Klappen versehenen After, und zwei oder vier Gürtel, welche quer über den Scheitel laufen und mit kurzen Fingern garnirt sind.

Pseudocr. **bifasciatus** fig. 74. 75, den ich von Forbes copire, gibt darüber die beste Auskunft. Die Kelche sind kreisrund, aber förmlich comprimirt, und über die Kante laufen die beiden Arme gürtelförmig weg. Vergleichen wir die eingeschriebenen Zahlen mit unserm Normaldiagramm fig. 51. *D*,

so leuchtet sofort eine merkwürdige Verwandtschaft ein: die viergliedrige Basis Nro. 1—4 zeigt auf 1 den halben Porenrhombus, welchen sie der 5 in der zweiten fünfgliedrigen Reihe zukehrt; 6 hat dazu die homologe Stellung, aber ihr fehlt die Rhombenhälfte; der After erscheint erst zwischen Nro. 12 und 13 in der dritten ebenfalls fünfgliedrigen Reihe, worin 11 die Hälfte eines kleinen und 13 die eines grossen Porenrhomben trägt. Nro. 10 hat genau die gleiche Lage zwischen den Oberenden von Nro. 5 und 6, und ist daher leicht zu bestimmen; über ihr müssen in der vierten Reihe Nr. 15 und 16 liegen, die schon mit Nro. 18 endigt, worauf, wie auf der letzten am Echinoencrinus, ein halber Porenrhombus liegt. Möglich, dass sogar noch im obersten Kreise eine Assel verborgen sein könnte, so dass auch 19 herauskommen würden. Die Zahlen machen alles klar, man sieht daraus, dass der Armgürtel einerseits über Nro. 2 und 7, andererseits über Nro. 5 und 14 weggeht, weil diese Zahlen sich auf beiden Seiten wiederholen. Der After auf der „posteal side“ hat nicht blos sechs dreieckige Valven, sondern ist auch noch von acht kleinen Plättchen umsäumt. Forbes hält ihn für die Ovarialöffnung. Der Mund soll auf dem Gipfel zwischen den Armen verborgen sein. Die Arme, „strahlend von einem „Scheitelmunde, und zurückgeschlagen auf den Seiten, ruhen, „sind aber nicht begraben, in sehr flachen Rinnen, so dass sie „bedeutend über die Oberfläche hervorstehen.“ Das copirte Stück fig. 75 erklärt, wie man sich die Sache zu denken habe, die Finger zeigen alternirende Asseln, und fig. 74. *x* ist ein vergrössertes Stück vom Stiel. Copie fig. 76 gibt den vergrösserten Porenrhombus von der Basis des Pseud. magnificus, die Asselnaht geht zwischen beiden Hälften durch, und die Streifen scheinen alle zu correspondiren, nur die Poren vermisst man. Die Tafeln sind in Natur alle excentrisch gestrahlt, nur die hervorragenden Theile der Arme glatt.

Pseudocr. **quadrifasciatus** tab. 113 fig. 77 Pearce Forbes l. c. tab. 13 ist eiförmig gerundet und hat in Folge dessen vier Armgürtel, zwischen welchen oben im Centrum der Mund *m* angenommen wird, während in einem der vier Felder der After mit Klappen (Ovarialöffnung) ohne Randplättchen liegt; auf jedes der drei andern Felder kommt dann ein Porenrhombus. Forbes skizzirte zwar die Asseln der vier Felder, wie unsere Copie fig. 78 etwas verkleinert zeigt, allein ohne Nummern. Ich habe diese so gut das nach Zeichnungen geht eingetragen, im Ganzen dürften sie mit vorigen stimmen, obschon ich in der Basis mehr als vier herausbringe, wie das Bild zeigt. Der Stiel ist kurz, oben dick, verjüngt sich schnell, bekommt dann aber längere und ungleiche Glieder. Auf jedem der lancettförmigen Arme werden 2 mal 28 Tentakeln angegeben. Eine kleine länglichere Abänderung fig. 79 soll dagegen nur 2 mal 20 Tentakeln zählen, das vergrösserte Armstück *x* soll davon ein Bild geben. Auch wird der Mund fig. 70. *o* nicht rund, sondern sternförmig eckig gezeichnet. Beide liegen ebenfalls im Silurischen Kalke von Dudley.

Apiocystites pentrematoides tab. 113 fig. 80. 81 (ἄπιον Birne) nannte Forbes l. c. pag. 501 tab. 15 eine kleine Form von Dudley, welche ein Unicum ebenfalls vier Armgürtel zeigt, und wie Echinoencrinus 4 + 5 + 5 + 5 = 19 Tafeln zählen soll. Forbes gibt davon auch wieder vier ideale Skizzen, die im wesentlichen mit fig. 78 stimmen. Nur die Lage des Afters fig. 81 scheint direct zwischen fünf Tafeln eingeklemmt. Er steht im Hinterfelde, während das Vorderfeld unten den Basalrhomben zeigt, und auf jedes der Seitenfelder ein Porenrhombe fällt. Der unbekannte Stiel sass in dem grossen Loche *u*, auf der Oberseite *o* dagegen wird in der Kreuzung der Arme ein länglicher Mund *m* ausgezeichnet mit fünf Lappen (*x* vergrössert), die uns auffallend an den Nabel von Echinoencrinus fig. 53 erinnern. Dazu kommt dann noch der

vermeintliche kleine After *a*, wie bei armatus fig. 68. *x* von einer halbmondförmigen Grube umgeben. Die in Furchen versenkten Arme zeigen alternirende Vertiefungen (*y* vergrössert), worin Pinnulæ oder Finger sassen. Bei der Seltenheit der Erfunde würde ich das Stück höchstens als Species von den Quadrifasciaten trennen. Hall (Palæont. New-York 1852 II pag. 243 tab. 51) beschrieb einen Apiocystites **elegans** tab. 113 fig. 82 von Lockport, woran gleich die „anterior side“, welche in Russland die hintere heisst, sich nach unserm Princip sofort mit den gleichen Zahlen wie vorhin bezeichnen lässt. Zuweilen kommt eine überzählige Assel vor, ähnlich der Basis im Diagramm fig. 78. Besonders deutlich sind die Arme (*x* vergrössert) gezeichnet, woran ein „filament of ossicula“ zu den runden Grübchen führt, worin die Pinnulæ sassen. Das vergrösserte Stück *y* vom Scheitel zeigt neben der Ambulacralrinne ein kleines dreieckiges Loch *m*, was Hall Mund nennt, und links daneben das ganz feine bei *a* wird für After gehalten.

Glyptocystites tab. 113 fig. 83—85 (γλυπτός geschnitzt) Billings (Geol. Surv. Canada 1858 Dec. III pag. 53 tab. 3 . 4) aus dem Trenton limestone von Canada hat auf einem kurzen nach unten verjüngten Stiele wieder die bekannten 19 Tafeln, zu den vier Armen der Quadrifasciaten kommt noch ein kurzes fünftes Stück, wodurch der Gipfel etwas unregelmässiger wird. Die alternirenden Armglieder liegen öfters so lose in den Kelchfurchen, dass sie mit einem scharfen Messer leicht abgehoben werden können, sie haben seitlich kurze Pinnulæ, wie Gl. Logani fig. 85. *a* zeigt, und die vergrösserten Löcher der Porenrhomben *b* bewahren den gleichen Charakter, wie wir ihn bei den Russischen Echinoencriniten fig. 63—66 auszeichneten, nur wächst ihre Zahl ausserordentlich bis auf dreizehn. Von den vielen Species ist vorzugsweise **multiporus** fig. 84 lehrreich. Denn wenn auch gewöhnlich nur Bruchstücke

gefunden werden, so kamen bei der City of Ottawa auf einem Schieferflecke von 2 Quadratyard Breite und einem Zoll Dicke an 60 vollständige Individuen vor, die zufällig sich dort erhalten hatten. Nach der vortrefflichen Darstellung von Bigsby gibt das Diagramm fig. 83 von Nro. 1—19 einen klaren Ueberblick, und einen lehrreichen Vergleich mit Echinoencrinus fig. 51. *D*. Auf dem After *a* sind zwar noch keine Klappen gesehen, sie werden aber gewiss nicht fehlen. Er fällt etwas höher zwischen Nro. 12 und 13. Von den vier Basaltafeln ist blos Nro. 3 sechseckig, gegen welche der After symmetrisch liegt. Nro. 1 hat ebenfalls zwei Porenhälften, wodurch Nro. 5 und 6 in der zweiten Reihe sich als völlige Homologa erweisen, und zwischen ihnen muss daher Nro. 10 liegen, die aber eigenthümlich in die Nachbarplatten eingreift und „re-entering angles“ erzeugt. Die zwei grössten Platten Nro. 15 und 16 fallen in die vierte Reihe. Die vier Arme, welche sich bis zur Basis hinab biegen, sind angedeutet, der fünfte bildet auf der letzten Assel Nro. 19 nur einen kurzen Einschnitt, wird dadurch aber wieder zum Wahrzeichen, so dass man bei dieser Art zu zählen am leichtesten orientirt ist. Die 13 Porenrhomben sind auf den vier Ansichten, vorn *v*, hinten *h*, links *l*, rechts *r* nach den Nummern des Diagramms leicht zu bestimmen: **vorn v** über der Oeffnung *a* (Mund, After, Ovarialloch genannt) erstreckt sich ein symmetrischer Rhombus Nro. 17/18 hoch zum Gipfel, während links unten zur Rechten des Thieres ein kleiner Nro. 7/8 schief hinab geht; **hinten h** liegen vier, wovon der grösste Nro. 15/16, ein Gegenstück von dem Bauchrhomben, zwischen den längsten Platten hoch hinauf strebt, rechts davon zur linken des Thieres ein kleiner Nro. 10/11 zwischen den kleinsten Platten, endlich zwei an der Basis Nro. 1/5 und Nro. 1/6, welche ihre untere Hälfte auf einer gemeinsamen Platte haben; **rechts r** sind nur zwei, oben ein

kleiner Nro. 16/17, und gleich darunter ein grosser Nro. 16/12, so dass die grosse Tafel Nro. 16 drei Halbrhomben zählt; **links l** stehen sogar fünf, darunter einer der grössten Nro. 13/14 nächst dem Munde, ein quergestellter mittlerer Nro. 14/19, schief rechts darüber ein kleiner Nro. 15/19, senkrecht über dem grossen von allen der kleinste Nro. 18/19, welcher nur in besterhaltenen Exemplaren bemerkt wird, zuletzt kommt noch ein *V*förmiger „half-rhomb" Nro. 14/15, wodurch im Ganzen die Zahl 12½ herauskommt. Dieses rhombenreiche linke Feld ist oben noch durch einen kurzen fünften Arm ausgezeichnet. Der Ursprung der Arme wird uns auf der etwas vergrösserten Oberansicht *o* klar: die beiden vordern *v* und hintern *h* vereinigen sich am Gipfel zu einer einfachen Ambulacralspalte, welche dann weiter hinab in den Armen fortsetzt, seitlich begrenzt mit alternirenden Asseln, worauf kurze Pinnulæ sassen. Noch besonders hervorgehoben wird ein kleines Loch rechts neben der Armbulacralrinne *h*, welches nicht mit einem Porenrhombus verwechselt werden darf. Es scheint noch auf Tafel Nro. 17 zu fallen, also ganz homolog dem kleinen sechsten Loche von Echinoencrinus zu sein.

Callocystites Jewettii tab. 113 fig. 86. 87 (κάλλος Schönheit) Hall Palaeontology New-York 1852 II pag. 239 tab. 50 aus dem Niagarakalk von Lockport hat trotz aller Unterschiede noch viele Verwandtschaft. Hall zählt 18 Hauptafeln mit drei Porenrhomben, aber fünf vollständigen Armfurchen, wovon sich mehrere am Ende noch gabeln können. Auf den abwechselnden Löchern neben den Ambulacralfurchen fig. 87.*y* (vergrössert) stehen Pinnulae *p*, welche vergrössert *x* alternirende Gliederung zeigen. In den

Russischen Vaginatenkalken wurde oben pag. 673 schon beiläufig der schönen Abbildungen von riesigen Glyptocystiten erwähnt, einige darunter, der Glyptoc. **giganteus** tab. 113

fig. 88, zeigen auf dem Scheitel Strahlen, deren dicke alternirende Asseln Aehnlichkeit mit einem Seestern haben. Besonders breit und klar liegen dieselben auf **Cystoblastus** Leuchtenbergii tab. 113 fig. 89 Volborth (Mém. Acad. Pétersbourg 1870 XVI fig. 11—16) aus dem Vaginatenkalke bei Pawlowsk. Die kleinen zur Hälfte vergrösserten Kugeln zeigen 4 + 5 + 5 + 4 = 18 grössere Asseln, wovon Nro. 10—14 oben scheinbar gegabelt mit breiten Mulden den fünf Armstrahlen zur Stütze dienen. Nur zwei vollständige Porenrhomben sind wie bei Echinoencrinus auf Nro. 1. 5. 6. an der Basis aber mit zahlreichen Furchen und Löchern vorhanden. Dagegen zeigen nicht blos die fünf Gabelstücke jederseits längs der beiden Zinken quere Porenfurchen, sondern auch die trapezoidalen vier Platten im vierten Kreise sind von der scharfen Oberspitze aus durch eine Leiste in zwei symmetrische Hälften getheilt, längs welchen jederseits Streifen stehen, wie es Nro. 18 neben dem After zeigt. Der merkwürdige Stern mit Ambulácralfurchen und alternirenden Grübchen trug in letztern jedenfalls Pinnulae, die Art und Weise erinnert noch vollständig an die des Glyptocystites, den Eingang im Centrum nimmt Hr. v. Volborth für den Mund. Dann bleibt ausser dem grossen Ovarialloch *o* noch eine kleine Oeffnung *a* für den After. Wenn die drei Oeffnungen scheinbar so klar vorliegen, mögen sie immerhin so gedeutet werden. Der Name Cystoblastus soll auf Cysti- und Blastoideen zugleich hindeuten, da die Gabeln allerdings an die von Pentremites erinnern: immerhin ein Beweis, wie auch diese Formen nach allen Seiten hin sich entfalten.

Lepadocrinus Gebhardi tab. 113 fig. 91. 92 Hall (Palæontol. New-York III pag. 127 tab. 7) liegt in dem Pentameruskalke der Helderberg Gruppe. Conrad nannte sie Lepocrinites (λεπάς, άδος), um damit an die bekannten Entenmuscheln zu erinnern. Hier sind 4 + 5 + 5 + 5 = 19 grosse Plat-

ten, auf dem Gipfel vier Arme, die aber nicht so weit hinabgehen, wie bei den Quadrifasciaten, doch haben wir wie dort zum Zeichen grosser Verwandtschaft nur drei vollständige Porenrhomben, der untere auf Nro. 1/5, welcher auf fig. 92 rechts von Nro. 1 liegt, und auf Nro. 5 so eben noch hervorblickt. Die Ovarialöffnung *o* liegt zwischen Nro. 7. 8. 12. Sollte hier und da in der Beschreibung einmal eine Zahl abweichen, so ist wohl meist der Grund der, dass man nach Zeichnungen sich nicht immer sicher orientiren kann. Allein wenn man unser Princip im Auge behält, so scheint in den ersten drei Reihen stets Uebereinstimmung zu sein. Uebergehen wir alle übrigen Einzelheiten, so ist besonders noch das ungegliederte Stielende fig. 91 bemerkenswerth, woran man sich vergeblich nach einem Ansatzpunkte umsieht.

Prunocystites Fletscheri tab. 113 fig. 90 Forbes Memoirs geol. Surv. 1848 II pag. 503 tab. 16, „one of the gems of Dudley“, bekam von der Aehnlichkeit mit der Frucht einer Hagebutte (dog-rose) den Namen. Dem ganzen Ansehen nach gehört es zwar noch hier hin, aber im Gebirge steckend ist es zu wenig gekannt. Ausser den vier Kreisen glatter Asseln, einem obern Porenrhomben und dem Stielrest, sind die zwei ungleich dicken Arme oben besonders bemerkenswerth, die eine ansehnliche Länge erreicht zu haben scheinen. Damit gelangen wir allmälig zu einer ganz besondern Abtheilung, beginnend mit

Cryptocrinus laevis tab. 113 fig. 93 Pander Beiträge 1830 pag. 147 tab. 2 fig. 24—26, Hdb. Petref. 1852 tab. 55 fig. 19, cerasus Buch Abh. Berl. Akad. 1844 tab. 1 fig. 13. 14 aus den untern Vaginatenkalken bei Petersburg. Obschon noch im Allgemeinen die Grösse der Tafeln an vorige erinnert, so fehlt doch jede Spur von Porenasseln; Arme mögen vorhanden gewesen sein, aber ihre Existenz beruht nur auf Vermuthung. Durch ihre Nacktheit gleichen sie allerdings einer Kirsche.

Viele Tafeln blähen sich in der Mitte rundlich auf. Dazu kommt gleich unten *u* eine dreitheilige Basis mit zwei grossen und einer kleinen vierseitigen Assel Nro. 1, die grossen Nro. 2. 3 bilden symmetrische Fünfecke, über einer derselben Nro. 3 folgt hoch oben die Leibesöffnung. Bei abgeriebenen Exemplaren sieht man nicht einmal den Stielansatz, allein er ist da (*x* vergrössert) und entsprechend der Basis in drei Theile getheilt. Die Seitenansicht *m* führt uns die mit sechs Klappen versehene Leibesöffnung (*y* vergrössert) vor Augen, welche über der hohen Nro. 8 gelegen schon zwischen Nro. 9 und Nro. 13 des dritten Kreises fällt, von dem sonst vorhandenen vierten ist nur eine grössere Assel Nro. 14 über der Oeffnung zu sehen. Die links das Loch begrenzende Tafel Nro. 13 der dritten Reihe gehörig nimmt in den Kreisen die unregulärste Stelle ein, in Folge des Eindringens von Nro. 14, wie die Seitenansicht *s* klar macht, sie tritt daher nicht in den obern Kreis hinaus, sondern Nro. 14 nimmt unter den fünf die Stelle ein. Ausser diesen 3 + 5 + 5 + 1 = 14 grössern Tafeln bleibt um den Scheitel *o* zwischen den Oberrändern von Nro. 9. 10. 11. 12. 14 noch ein kleines wirres Getäfel zurück, das keine vollständige Orientirung (*z* vergrössert) ermöglicht. Manchmal scheinen sich nur fünf grössere Plättchen innen zum Gipfelloch zu drängen, an der Basis mit kleineren Zwischenstückchen wechselnd, aber Sicherheit fehlt. Pünktchen für Armansätze kann man nur vermuthen. Dagegen scheint dieser zweite Leibeseingang, häufig von dreieckigem Umriss, keinem Zweifel zu unterliegen. Würde es der Mund sein, so müsste das Klappenloch dem After oder der Ovarialöffnung entsprechen. Hierüber zu discutiren, ist zur Zeit die Sache kaum reif. Wenn sonst die Porenrauten fehlen, so sind wenigstens zerstreute Löcher da, aber auch diese sucht man vergeblich. Bei solch isolirter Stel-

lung des im untern Vaginatenkalke häufigen kleinen Petrefacts ist wegen seiner Verwandtschaft

Hypocrinus Schneideri tab. 113 fig. 94 Beyrich Abh. Berl. Akad. 1864 pag. 83 tab. 2 fig. 16 aus dem Kohlenkalke von Timor interessant: wir haben hier dieselbe dreitheilige Basis, worauf ein fünftheiliger zweiter Kreis, hier Parabasalia genannt, folgt, freilich regelmässiger und gleichartiger, als bei den Russischen. Doch kommt das Afterloch zwischen dem zweiten und dritten Kreise ebenfalls über Nro. 8 zu stehen, wie unsere nach der Beyrich'schen Abbildung construirte Fig. 94. *s* zeigt. Am dritten Kreise *o* nehmen Nro. 9—13 Theil, weil Nro. 14 und das kleine Getäfel zu fehlen scheint, wodurch diese Kohlenform, die wahrscheinlich auch fünf grosse Arme hatte, den ächten Encriniden wieder näher tritt. Sagt ja doch schon L. v. Buch von Cryptocrinus: „das Becken gehört ganz dem Platycrinit, der Thorax dem Poteriocrinit.“

Echinosphaeriten.

Wahlenberg (Acta Upsalensia 1821 VIII pag. 52) schöpfte diesen Namen nach der runden Kugelgestalt für Dinge, die in den skandinavischen Vaginatenkalken in ausserordentlicher Pracht und Menge vorkommen, und daher schon von Linné (Echiniden pag. 9) gekannt waren. Da sie auch in den norddeutschen Geschieben nicht fehlen, so hat sie Walch (Naturg. Verst. 1771 III Suppl. tab. *X a* fig. 3. 4 pag. 229) wohl schon von Stargard in Mecklenburg unter Cidaris asterizans gemeint, woher auch die Kugel Alcyonium aurantium l. c. tab. V. *d* fig. 8 stammte, die man gern hier unterbringen möchte. Gyllenhahl kam dann 1772 gleich mit bessern schwedischen Exemplaren hinterdrein. Um so merkwürdiger ist es, dass sie in Amerika ganz zu fehlen scheinen, Hall erwähnt sie nicht, und auch im Thesaurus Siluricus von Bigsby fahndet man ver-

geblich darnach, nur England und Böhmen weist noch vereinzelte oder doch schlechte Exemplare auf.

Nicht nur der Stiel, sondern auch die Arme verkümmern fast gänzlich, so dass über ihr Vorhanden- und Nichtvorhandensein schon bitterer Streit geführt ward. Auch die grosse Zahl der sechsseitigen Tafeln lässt sich nicht mehr in Reihen ordnen, sie verlieren sich in gänzlicher Regellosigkeit, gehören daher zu den wirren Tricati pag. 660. Nur zwei Löcher ein grosses mit sechs und ein kleineres mit drei Klappen sind gewiss, jenes soll Genital- dieses Afteröffnung sein, dann würde der Mund auf dem Gipfel zwischen den verkümmerten Armen stehen, wo man wenigstens zuweilen einen entstellten Eingang wahrnimmt. Freilich ist man über die Deutung der Löcher nicht einig, Lovén fand bei der lebenden Leskia mirabilis (Echiniden pag. 694) um den Mund sechs ähnliche Platten, wie an unserer vermeintlichen Ovarialöffnung, und hält daher das grosse Loch für den Mund, das kleine dagegen für Geschlechtsorgan. Es ist gewagt, aus solch heterogenen lebenden Formen so bestimmte Schlüsse ziehen zu wollen.

Die zwei Abtheilungen mit **Doppelporen** (pomum) oder **Rauten** (aurantium) bieten uns zwar verschiedene Abänderungen voller Uebergänge, allein in ihren Extremen stehen sie fest. Die Doppelporer (Diploporitæ) sind am einfachsten und werden gleichsam eingeleitet durch

1. **Protocrinus oviformis** tab. 114 fig. 1—6 Volborth Verh. Mineral. Ges. Petersb. 1845 pag. 191 tab. 10 fig. 8—11, von Pulkowa und an der Meeresküste von Spitham in Esthland, Hdb. Petref. 1867 tab. 71 fig. 8. Der eigenthümliche Name stammt von Eichwald, der ihn aber in seiner Lethæa rossica 1860 I pag. 621 wegen der Aehnlichkeit mit grossen Erdbeeren unter Protocr. fragum beschreibt, und den oviformis l. c. tab. 32 fig. 14 auf eine etwas grössere Eigestalt beschränkt. Verneuil (Géologie de la Russie d'Europe 1845 pag. 24 tab. 1

fig. 7) bildete von Pulkowa eine ganz kleine Varietät noch unter dem alten Namen Echinosphærites pomum ab, denn Gyllenhahl's Echinus pomum begriff offenbar alle diese Dinge, die wegen ihrer paarweisen Schwarmporen eher mit Echinus als Encrinus zu vergleichen wären. Ich nenne ihn daher in der Schnelligkeit den **kleinen pomum**, und Leuchtenbergi den **grossen.** Mein einziger kleiner, den ich Herrn Dr. v. Volborth danke, ist unten *u* an der Stielstelle leider zerrissen, man könnte darin etwa 4—6 Centralplättchen annehmen. Darum folgt dann ein Kreis von sechs verschiedenen grössern Tafeln, welche weiter aussen von 10 der grössten Platten umkreist werden, doch findet sich nirgends darin eine rechte Ordnung. Im Rande *s* werden die Täfelchen plötzlich klein und förmlich ordnungslos, um sich nach oben wieder etwas zu vergrössern. Alle sind von Schwarmporen durchbohrt, an guten Stellen sieht man, dass je zwei eine elliptische Vertiefung (*x* vergrössert) haben, doch scheint das oben mehr als unten der Fall zu sein. Merkwürdig sind auf der Oberseite *o* fünf sehr deutliche **Tentakelfurchen**, die von einem bestimmten Gipfelloche ausgehen, was man für den ächten **Mund** halten sollte. Ihre symmetrische Lage ist unverkennbar: links und rechts eine breitere Furche, die sich dann alsbald gabelt, und schon dadurch paarig erscheint; während die unpaarig schmalere sich vereinzelt nach unten zieht. Man kann daher von zwei hintern, wozwischen Ovarial- und Afteröffnung liegt, und zwei seitlichen Zweigen sprechen. Einen dieser seitlichen bildete ich in fig. 1. *a* etwas vergrössert ab, sie haben meist fünf kleinere Nebenfurchen, jede einer besondern Assel zugehörig, und da sich das bei allen in gleicher Weise wiederholt, so wird dadurch in gewissem Sinne eine Radiation angedeutet. Daher endigen auch die paarigen Felder oben neben dem Munde je mit drei grössern Asseln, die in den hintern etwas kleiner sind, als in den vordern. Schon Volborth hat das gut

dargestellt. Nur je eine von diesen drei Endasseln zeigt eine Nebenrinne. Wahrscheinlich war am Ende derselben ein kleines Loch, doch ist es nicht sicher zu finden, sie endigen stets mit einem runden Knötchen. An einem meine ich noch Spuren von Gliedern *A* zu sehen, die auf Aermchen hindeuten würden. Volborth (Mém. de l'Acad. Imp. Petersb. 1870 7. Sér. XVI fig. 2) gibt eine vergrösserte Abbildung mit Decktäfelchen über den Rinnen, die namentlich auch die Mundöffnung verstecken, wie unser copirtes Stück fig. 2 klar macht, aber wahrscheinlich war damit der Mundeingang doch nicht völlig geschlossen. Das unpaarige Feld fig. 1. *y* hat etwas verschiedene Täfelung, oben mit dem längern Mundausschnitte *m*, unten der Ovarialausgang *o*, welcher wie bei andern Echinosphäriten öfter noch eine sechstheilige Klappe fig. 3 zeigt. Sodann liegt aber zwischen *o* und *m* noch ein ganz kleines gar leicht übersehbares Loch, was die Aftermündung zu bezeichnen scheint, eine Assel am Rande ist besonders klein. Freilich sind in dieser Beziehung leicht Täuschungen möglich, und nur eine einzige Assel (*z* vergrössert) mit ihren Schwarmporen sicher darzustellen, hat bei geringem Material seine Schwierigkeit, doch sieht man wenigstens, dass die Pärchen in ihren Grübchen die verschiedensten Richtungen nehmen.

Varietäten gibt es viel: die kleine Brut tab. 114 fig. 4 von Volborth in natürlicher Grösse copirt zeigt vier Tafeln unten im Centrum, und darum einen Kreis von 7 grössern Platten. Anders ist schon wieder die Copie fig. 5, worin drei ungleiche Centralplatten von sechs grösseren umlagert werden, und dann sofort die kleinen sich einstellen, was gänzlich von unserer fig. 1. *u* abweicht. Besser stimmt der kleine pomum fig. 6 bei Verneuil, nur meinte er der Stieleindruck auf der kleinen fünfseitigen Platte sei etwas zur Seite gerückt, aber werde deutlich von fünf grössern Tafeln umlagert, denen dann im weitern Kreise wieder acht folgen sollen, den grössten an

der ganzen Kugel. Obwohl in der Zahl verschieden, passt das zu unserm, auch der Mund auf der Oberseite *o* stimmt dazu gut, wenn schon das kleine Afterloch übersehen sein mag. Was Eichwald Leth. ross. I pag. 622 unter oviformis von Spitham und Jéwé in Esthland abbildet, gehört zum ächten pomum, wie schon die Copie fig. 7 von der Unterseite zeigt, welche im Centrum mit fünf unregelmässigen Tafeln um die Stielstelle beginnt. Die Oberseite hat grössere Tafeln und den pentagonalen Quermund des Leuchtenbergii, von denen fünf dünne Rinnen auslaufen, die aber jedenfalls nicht richtig dargestellt sind, was dem Kenner sogleich einleuchtet, da sie nicht auf den Nähten liegen, wie die Figuren angeben. Wenn das Exemplar zufällig eiförmig lang ist, so liegt das ganz in den Grenzen der Varietäten.

2. Echinus **pomum** tab. 114 fig. 8 und 9 Gyllenhahl Vetenskaps Ac. Handlingar 1772 pag. 242 tab. 8 fig. 1—3 aus den „Flötzbergen Kinnakulle" am Wenernsee. Wurde schon vor mehr als Hundert Jahren so vortrefflich beschrieben und abgebildet, dass die Species für alle Zeiten feststeht. Ich copirte daher fig. 9 die Ansicht von oben, Hisinger (Lethæa Suecica 1837 tab. 25 fig. 7) die von der Seite unter der Benennung Sphæronites pomum. Zum Verständniss muss man sie dem Leuchtenbergi fig. 14 gegenüberstellen. Charakteristisch sind auf dem Gipfel zwei nebeneinander stehende Löcher, wovon Gyllenhahl das breite zum fünfeckigen geneigte *m* Mund nannte, das runde darunter After, welcher wegen seiner Grösse der Ovarialöffnung entspricht, und allerdings scheint der kleine After dazwischen zu fehlen. Auch Tentakelfurchen mögen wohl vorhanden sein, aber bei undeutlichen Exemplaren sind sie gar leicht zu übersehen. Desto bestimmter wurden die „tentacula" hervorgehoben, die wie bei Echinus durch Löcher hervortraten, „quorum gemini semper collocati sunt intra cancellum minutum." Sie liegen auf der ganzen Kugel

scheinbar regellos zerstreut, wie es die copirte Vergrösserung fig. 9. x darstellt. „Valvulis (Asseln) numerosissimis, extrorsum convexis, introrsum concavis", meist fünf- bis sechs- verlaufen sie jedoch auch von drei- bis zum zehnseitigen. Eine Ansatzstelle wird nicht erwähnt. Dass es auch von diesen unendlich viel

Varietäten gebe, liegt in der Natur der Sache. Auf Oeland fig. 8 kommen kleinere in ausserordentlicher Zahl vor, welche die Zwillingsöffnung *o* der Schwedischen zeigen, aber unten *u* mit einer mehr oder weniger breiten Ansatzfläche versehen sind. Einen sichern Durchbruch kann ich daran nicht erkennen, sie scheinen blos nach Art der Korallen auf Felsen festgewachsen gewesen zu sein. Dagegen ist die ganze Oberfläche wie mit Nadeln durchstochen, die Stiche mit der Lupe sichtbar ordnen sich immer zu zwei. Stellenweis gewahre ich ein sechsseitiges äusserst zierliches Maschennetz (fig. 8. x vergrössert), worin je zwei Löcher liegen. Wahrscheinlich ist hier auch Sphæronites punctatus Forbes (Mem. geol. Surv. Gr. Brit. 1848 II. 2 pag. 518 tab. 22 fig. 2) hinzuzählen, der in Masse, aber schlecht erhalten, den englischen Balakalkstein erfüllt.

3. Sphæronites **Leuchtenbergi** tab. 114 fig. 10—16 Volborth Verhandl. K. Russ. Mineral. Gesellsch. 1845 pag. 187 tab. 10 fig. 1—7. Der Herzog v. Leuchtenberg (Beschr. Thierreste der Urwelt von Zarskoje-Selo 1843 tab. 2 fig. 19) fand bei Popowa eine glatte drei Zoll grosse Kugel, welche er wegen ihrer zahlreichen Poren unter Sphæronites pomum beschrieb. Man sah hier zum ersten Mal den symmetrisch fünfeckigen Mund, der von $2 + 2 + 1 = 5$ Klappen fest geschlossen ist. Von den Mundecken aus laufen fünf „verästelte Furchen", die zwar viel feiner aber dennoch sicher denen des oviformis entsprechen. Die ganze runde Kugel ist glatt und überall mit Poren übersät, welche bei verwitterten Exem-

plaren dem blossen Auge noch gut bemerkbar werden. Bei allen diesen ziemlich bedeutenden Verschiedenheiten, unterschied ihn Hr. v. Volborth mit Recht durch einen besondern Namen. Klarer als unsere Copie fig. 14 von der Oberseite vermochte ich ihn nicht darzustellen. Da die Umrisse der Tafeln meist sehr undeutlich sind, so darf man nicht jeder Linie in den Zeichnungen trauen, nur das Stück fig. 16 von einem grossen ist möglichst treu, blos die Assel *a* ist nicht sicher, dagegen sieht man sehr deutlich, wie die Rinnen stets quer über die Nähte laufen, und der Endhügel auf die Mitte einer grössern Assel fällt. Das Zerhackte der Tafeln hängt mit dem Blätterbruch des Kalkspaths zusammen (*y* vergrössert), doch kann man auch damit zuweilen die Nähte finden, da jedes Täfelchen einem selbstständigen Rhomboeder angehört. Dazwischen liegen dann die Poren in Menge, deren Zahl und Richtung treu wieder zu geben kaum möglich ist. Auf erhaltener Oberfläche sind die Paare mit einem elliptischen Wall (*x* vergrössert) umgeben. Was die

vier Eingänge fig. 10 (vergrössert) zur Körperhöhle betrifft, deren Zahl Hr. v. Volborth zuerst erkannte, so sitzen bei vielen die fünf Klappen noch auf dem centralen Munde, fig. 10 bei 1. Fielen die Klappen heraus, so ward das Loch fig. 15 blos runder, die Symmetrie ging nicht ganz verloren. Der Verschluss der Klappen scheint zwar vollständig zu sein, ohne ein willkührliches Oeffnen konnte keine Nahrung aufgenommen werden, aber die fünf Rinnen setzen ganz bestimmt in den Klappennähten ein, welche auf die fünf Ecken stossen. Das zweite auffallende runde Loch (4) steht in ziemlicher Entfernung, und begründet dadurch schon einen sichtlichen Unterschied vom pomum. Wenn man auch keine Klappe mit Sicherheit kennt, so entspricht es jedenfalls nach gewöhnlicher Annahme der Geschlechtsöffnung. Dann bleibt aber noch ein leicht übersehbares kleines Loch (3), von einer

kleinen Assel begleitet, was genau dem After des kleinen pomum entspricht. Schwierig ist zwischen After und Mund das Dreieck (2) zu deuten, welches aus drei welligen Klappen zu bestehen scheint, und niemals fehlt. Minder bestimmt, aber zuweilen sehr auffallend, sind erhabene Platten (fig. 12 vergrössert), die Schmarotzern gleichend höchst wahrscheinlich zur Schale gehören, sie erscheinen porös und etwas excentrisch gestrahlt, so dass sie an Madreporenplatten erinnern. Sogar auf Steinkern geht die Spur nicht ganz verloren. Möglicher Weise sind es kranke Auswüchse. Auf der

Unterseite, dem Munde diametral entgegen, findet sich ein grosses Loch, das Volborth noch mit Stielansatz fig. 13 fand, wodurch bewiesen scheint, dass die merkwürdigen hohlen Stiele fig. 11 dazu gehören. Die kurzen Glieder sind auf der schmalen Gelenkfläche nicht deutlich gestrahlt, aber durch fünf Dreiecke bezeichnet, von welchen irreguläre Zickzacklinien herabgehen, welche die Trochiten der Länge nach in fünf Stücke theilen (*x* vergrössert), wie im Hdb. Petref. 1867 tab. 71 fig. 29 nachgewiesen wurde. Das wäre ein ähnlicher Bau, wie beim Rhodocrinus quinquepartitus tab. 108 fig. 49. Aussen sind die Stiele glatt, innen dagegen stark gerippt und in den fünf Ecken geknickt, so dass fünf treppenförmige Seiten entstehen. Längs der Mitte der Treppenseiten sollten die Nähte ziehen, allein dort gewahrt man nichts. Von den

Rinnen habe ich die unpaarige fig. 15 genau zu verfolgen gesucht, mit dem zehnten Zweige endigt sie über der kranken Platte *m*, welche in fig. 12 vergrössert dargestellt ist. Obgleich schmal, so sind sie doch durch markirte Wälle (*x* vergrössert) sehr ausgezeichnet, und auf einigermassen gut erhaltenen Stücken nicht leicht zu übersehen, wenn sich auch ihrer genauen Verfolgung Schwierigkeiten entgegenstellen. Die Zweige sind ungleich lang, und endigen stets mit einem Buckel, zu dessen centraler Vertiefung die Rinne verläuft.

Steinkerne tab. 114 fig. 17 aus grauweissem porösem Kiesel bestehend finden wir unter den Norddeutschen Geschieben, namentlich bei Kröplin unweit Satow in Mecklenburg. Wahrscheinlich gehört das Ostracion Walch's (Naturforscher 1776 VIII pag. 259 tab. 5 fig. 1. 2) dazu, welches sich im Cabinet des Erbprinzens zu Schwarzburg-Rudolstadt vorfand. Wegen der gebänderten Tafelgrenzen kam der alte Meister auf den wunderlichen Gedanken, sie zum Linné'schen Kofferfisch zu stellen. Die Bänder lassen den Tafelumriss stellenweis gut erkennen, darauf erheben sich zahllose Stäbchen, welche die Fühlerporen ausfüllten. Dagegen suche ich nach den Stellen der Leibeseingänge vergeblich. Die Poren zeigen Neigung zu linearer Stellung, das hat vielleicht zu den Radien verleitet, welche Walch seinen Tafeln gibt, wie unsere Copie fig. 19 zeigt. Zur Entscheidung müsste man die Naturexemplare haben. Dagegen sieht man an unserm Steinkern wieder mehrere Stellen zweifelhafter Madreporenplatten: fig. 17. *x* zeigt eine kleine vergrössert, die viele Grübchen hat; fig. 17. *y* dagegen eine grössere, die aus erhabenen Stäbchen besteht. Dagegen hat fig. 18. *m* wieder Grübchen, ich zeichne nur ein Stückchen von dem Kugelkerne, um auf die merkwürdig gegabelten Züge aufmerksam zu machen, die zwar an Tentakelrinnen erinnern könnten, allein zu unregelmässig gestaltet mit grösserer Wahrscheinlichkeit von schmarotzenden Bryozoen herrühren, die dann aber auf der Innenseite der Schale gesessen haben müssten. Die **Rhomboporitæ** mit zahlreichen **Rauten** beginnen dagegen mit

4. Echinosphærites **aurantium** tab. 114 fig. 23—39. Gyllenhahl (Vetensk. Handl. 1772 pag. 245 fig. 4—9) hat dieselben mit einer für seine Zeit merkwürdigen Gründlichkeit abgehandelt, wie unsere Copien fig. 24—26 zeigen. Sie waren bei ihrer Häufigkeit in den schwedischen Vaginatenkalken dem Volke längst als „Crystall-äplen oder Kalkbollar“ bekannt,

von welchem schon Tilas (Vetensk. Handl. 1740 I pag. 196 tab. 2 fig. 18) einen guten Durchschnitt gab. Es gehören diese mit strahligem Kalkspath erfüllten Kugeln auch sonst zu den merkwürdigsten Krystallgebilden: man sieht fig. 22 wie von den innern Asselwänden regelmässig Strahlen ausgehen, die sich gegen das Centrum verdünnen, und wenn ein Hohlraum dort bleibt, mit dem Hauptrhomboeder endigen. Die Regelmässigkeit der Strahlen zu zeigen, habe ich im Kreise die entsprechenden Tafeln herumgesetzt. Die Sache wird besonders schön bei grössern Hohlräumen fig. 20, worin zahllose Rhomboederspitzen wirr auftreten, wie der isolirte Strahl *k* deutlich zeigt. Für Krystallographen ist das eine merkwürdige Thatsache, da sonst Hauptrhomboeder beim Kalkspath nur selten wachsen: der späthige Blätterbruch der Asseln hat sich beim Darauflagern der weissen Kalkmasse einfach fortgesetzt und musste daher auch mit dem Hauptrhomboeder endigen. Häufig sind die Reste unbestimmbar, doch dürfte die grosse Ansatzfläche *a* auf der Unterseite nicht auf aurantium, sondern pomum hinweisen. Oft leitet dieses Kennzeichen sicher: denn fig. 21 ist eine ganz verdrückte aussen vielfach angefressene Krystallkugel, aber unten die Ansatzfläche liefert uns das Wahrzeichen für pomum. Bei aurantium ist an dieser Stelle stets ein sechsplattiger Fortsatz zu sehen. Der Kalkspath, wenn er oftmals auch keine Spur von Zeichnung haben mag, lässt dennoch gewöhnlich die Umrisse der Asseln fig. 23 auf das Sicherste erkennen: der irreguläre Plattenbau wird uns dabei so recht klar. Nicht selten sind nun auch die

Porenrauten fig. 23. *x y z* grade auf den verkalkten Exemplaren am besten sichtbar, namentlich wenn man sie etwas benetzt. Alles ist mit Punkten und Streifen überdeckt, die jedoch niemals bis zum Centrum der Platten (*x* vergrössert) reichen. Jeder Porus ist durch ein oder zwei Kanäle über die Asselnaht weg mit seinem Gegenporus verbunden,

wie das schon J. Müller (Abh. Berl. Acad. 1853 pag. 65 tab. 6 fig. 6) erkannte. Vergleiche auch mein Hdb. Petref. 1867 pag. 753, obwohl die Sache dort nicht ganz exact dargestellt ist: Löcher und Kanäle sind dunkel, die Kanalwände dagegen hell, wie es *y* stark vergrössert darstellt. Fasst man eine ganze Raute (*z* vergrössert) ins Auge, so stehen die äussern kurzen Porenpaare gewöhnlich isolirt, und man kann die drei Wände deutlicher verfolgen. Auf Exemplaren mit dunkelfarbigem Kalk sieht man keine Spur von solchen Zeichnungen, sie sind auf der Oberfläche völlig glatt, und treten erst durch Kratzen und Behandlung mit Säure zum Vorschein: das schöne grosse Exemplar fig. 27 aus den Geschieben von Mecklenburg gleicht von der Rückenseite förmlich einer glatten Citrone, worauf der Gyllenhahl'sche Name anspielt, kaum dass man etwas von dem innern Schalenbau durchschimmern sieht, erst künstlich lassen sich die Rauten (*x* vergrössert) sichtbar machen, ihre Kanäle sind dann, wie es scheint von innen her (*y* vergrössert), mit Schlamm erfüllt. Alle Rauten (*x* vergrössert) scheinen wie durch Bänder eingefasst, längs welchen die Poren stehen. Bei Sorau in der Provinz Brandenburg fig. 28 ist die Schale schuppig gezeichnet, offenbar in Folge von Verwitterung, und erst unter den Schuppen treten die Rauten hervor, deren Kanäle mit grauem Kalkschlamm erfüllt sich deutlich von der Kalkschale unterscheiden lassen. Beim Schaben treten lauter längliche Sechsecke (*x* vergrössert) hervor, welche der Höhlung entsprechen, woran aber von den Asselnähten und den Poren am Ende kaum etwas bemerkt wird. Um so deutlicher sind Poren und Kanäle an verwitterten Stellen *y*, hier treten dann die Kanalwände als zerrissene erhabene Linien auf, und die vertieften Kanäle selbst endigen meist zu je zwei im grossen Endporus, der durch Verwitterung vergrössert sich deutlich nach Innen öffnet. Ich meine zwar, dass die Poren auch nach

aussen mündeten, aber bestimmt überzeugen konnte ich mich davon nicht. Die meisten Abbildungen sind in diesem Verwitterungsstadium aufgefasst, namentlich auch die von Gyllenhahl. Die Porenrauten bedecken den ganzen Körper, nur an die beiden hervorragenden Enden von Stiel und Mund und auf die Klappen des Afters und der Genitalöffnung gehen sie nicht.

Die Hervorragung für den **Stiel** fig. 29 ist durch 6—7 längliche undurchbohrte Fünfecke sehr bestimmt bezeichnet. Oefter unterscheiden sie sich schon durch ihre mattere Farbe: ein grösserer Kanal in der Mitte umringt von 6—7 Löchern, die genau auf den Asselnähten liegen, kann nicht leicht übersehen werden (Hdb. Petref. 1867 tab. 71 fig. 28), und Herr v. Volborth hat das 1845 schon gut dargestellt, nach ihm wechselt die Asselzahl von 4 bis 8. Ein eigentlicher Stiel scheint nicht vorhanden zu sein, in seltenen Fällen fig. 30 haftet nur noch ein besonderes Stückchen daran, welches schon die Ansatzfläche tragen dürfte, die Vergrösserung zeigt unten vier undeutliche Nähte.

Die **Ovarialöffnung** fig. 31. 32 ist gewöhnlich fünfklappig, doch wechseln sie nach Volborth zwischen 4 bis 8. Die Zahl und Ordnung der angrenzenden Asseln hat keine feste Regel, bald sind es mehr, bald weniger. Nur ein Gesetz erleidet keine Ausnahme: die Rautenlinien, welche sonst über alle Nähte gehen, fehlen den Nähten an der Klappenbasis, und den davon ausstrahlenden, wie es unsere vergrösserte fig. 32 zeigt. Zuweilen scheinen zwar die Kanäle an den strahlenden Nähten auch zu stehen, allein bei genauer Untersuchung finden wir dann immer noch abgesonderte Plättchen hart an der Klappenbasis, welche das Gesetz aufrecht erhalten. Unsere fig. 31 bildet ein Mittelding zwischen vier- und fünfseitigen Klappen.

Der **Anus** fig. 33 ist schon nach Volborth'scher Dar-

stellung zuweilen mit drei Klappen versehen, die sich an vier Asseln im Kreise heften, hier haben nun aber die strahlenden Nähte deutliche, wenn auch kurze Rautenporen, blos die kurze gegen den Lochrand gekehrte Seite ist davon frei.

Der **Mund** fig. 34—36 mit seinen Armspuren ist der schwierigste Theil, doch hat auch hier Herr v. Volborth vieles aufgeklärt, und namentlich die frühere Meinung widerlegt, dass es ganz an Armresten fehle. Freilich sind sie dürftig genug. Wenn die Armplättchen wegfallen, so zeigt sich eine Mundöffnung *m*, welche von fünf länglichen Platten begrenzt ist, die im Umrisse an die Stielplatten fig. 29 erinnern, aber an ihrem breiten Unterrande noch Rautenporen zeigen. Die Gelenkflächen für die drei Arme sind auf den Nähten von $^1/_5$, $^2/_3$, $^3/_4$ schon angedeutet. Die dreieckigen Stücke 6 und 7 in den Ecken, reichen an den Mundsaum nicht mehr heran. Wenn die Deckplatten fig. 35 noch vorhanden sind, so ist das Loch fest geschlossen, doch scheinen es bewegliche Platten gewesen zu sein, welche eine Zusichnahme der Nahrung immerhin noch ermöglichten, vielleicht sogar beförderten. Die vergrösserte Gelenkfläche zwischen den Platten 1 und 2 zeigt oben unter den Deckplättchen einen Kanal, der sich zu den Armen fortsetzte. Hr. v. Volborth hat das Getäfel zwar weiter verfolgt fig. 36, aber wie das Ende der Arme aussah, weiss man nicht. In Beziehung der Anzahl findet ein Wechsel Statt, sind es gewöhnlich auch drei, so kommen doch öfter blos zwei, seltener vier vor.

Die **Formenmannigfaltigkeit** ist gross: die Petersburger sind meist von mittlerer Grösse fig. 39, charakteristisch ist dabei, dass Stiel- und Mundfortsatz einander gegenüberstehend sich weit zur Linken richten, während der Theil mit den Ovarialklappen dickbauchig nach Rechts vorspringt. Der kleine After fällt bei dieser symmetrischen Seitenansicht stets so hart in den Rand, dass das dunkele Fleckchen bei *a*

kaum noch ins Gesicht tritt. Es mögen zuweilen links gebildete vorkommen, wie die fig. 24 von Gyllenhahl, indessen mag auch in diesem Falle es wahrscheinlich nicht durch den Spiegel gezeichnet sein. Bei der kleinen fig. 37 entwickelte sich der Bauchvorsprung ganz extrem, doch blieb sie noch vollständig rund, während fig. 38 in das Schlanke wuchs, aber dennoch ihren seitlichen Bauch sehr bestimmt verräth.

Gyllenhahl verstand unter aurantium zwei Varietäten: mit kleinen Tafeln fig. 25, die mit den russischen wohl genau stimmt, nur dass die Röhrchen hier versteckter liegen, was aber blos Folge des Erhaltungszustandes ist; die mit grössern Tafeln fig. 26 könnte man ganz füglich Ech. **Gyllenhahli** heissen, wenn nicht schon eine ganze Fluth von Namen dafür zu Gebote ständen. Sie nach Zeichnungen zu sichten, ist freilich nicht möglich, doch hat Schlotheim (Isis 1826 pag. 313 tab. 1 fig. 4) unter Ech. ovum aus den Vaginatenkalken von Reval eine ganz ähnliche verstanden. Er verglich sie mit der ebenfalls grosstafeligen aranea l. c. fig. 3, deren Röhrenwände ihn an Spinngewebe erinnerten, die aber mehr dem Ostracion von Walch durch ihre breiten Centralstrahlen gleichen. Freilich ist dann der Name aranea, welcher eher den zartstreifigen zukäme, von Volborth (Verh. Mineral. Ges. Petersb. 1845 pag. 184 fig. 2) wieder dem grobstreifigen zugewendet, so dass man nicht weiss, wie man sich retten soll. Dagegen hat Forbes (Geol. Surv. Br. 1848 II. 2 pag. 518 tab. 22 fig. 4) einen Sphæronites arachnoideus aus dem englischen Llandeilo, der dem Gyllenhahli jedenfalls nahe steht, nur sind die strahlenden Röhrenwände in der vergrösserten Nebenfigur, falsch aufgefasst, was freilich seine grosse Schwierigkeit hat. Forbes l. c. tab. 22 fig. 1 meint auch den ächten aurantium aus dem Balakalk von Wales zu haben, doch „our British specimens of this fossil, though by no means scarce (selten), are almost always very bad (schlecht).

5. Echinosphæronites **granatum** tab. 114 fig. 40—44 Wahlenberg Acta Upsal. 1821 VIII. 53, Echinus novus Hisinger Vet. Akad. Handl. 1802. 189 tab. 7 fig. 6. Von Eichwald (Zool. spec. 1829 I. 231 tab. 3 fig. 12) später balticus genannt und 1840 sogar zum Helicocrinus (Lethæa rossica 1860 I. 629) erhoben. Er zeichnet sich durch dickgerippte Asseln aus (Vern. Geol. Russ. d'Eur. 1845 tab. 1 fig. 9), die nach ihren Zeichnungen sich auffallend rhombenförmig gruppiren, wie Sphæronites testudinarius fig. 45 zeigt, welchen ich von Hisinger (Lethæa Suecica 1837 pag. 92 tab. 25 fig. 9) copire. Gerade diese Rhomben bestimmten Wahlenberg wegen ihrer Aehnlichkeit mit Granatflächen zu dem passenden Namen, superficies quidem tesselata est ut in specie Aurantium, sed multo melius expressa. Os et anus ut in specie Pomum, attamen non ita confluentes. Besser lässt es sich nicht beschreiben. Dennoch die vielfache Verwechselung, selbst Volborth (Verh. M. Ges. 1845 fig. 3) stellte die ächten granatum zur aranea, obwohl er im Bull. Ac. Petersb. 1842 X. 294 fig. 1—3 die rhombischen Zeichnungen schon ganz richtig entzifferte. Am unglücklichsten mit der Namensdeutung war Schlotheim (Isis 1826. 311 fig. 1) der einen Echinoencrinus pag. 672 damit verwechselte. Buch (Abh. Berl. Akad. 1844 pag. 17 tab. 1 fig. 20 und tab. 2 fig. 4) machte aus dem vermeintlichen granatum einen **Caryocystites**, seine Abbildung scheint aber nichts anders als ein verkrüppelt in die Länge gezogener grosstäfeliger aurantium Gyllenhahli zu sein. Forbes (Mem. geol. Surv. 1848 II. 2 pag. 512) nahm die neue Benennung auf, und bildete mehrere kleine Kugeln aus dem englischen Bala und Llandeilo ab, wovon der Caryocr. granatum fig. 47 durch seine dickgestrahlten Asseln allerdings den schwedischen sehr nahe steht; Car. Davisii fig. 46 mit kleinerm Gitterwerk dürfte davon nur eine Varietät sein. Ich habe blos verstümmelte Bruch-

stücke, die zwar von Gothland stammen sollen, aber wahrscheinlicher den schwedischen Vaginatenkalken angehören. Die starken rhombenförmig gruppirten Rippen sind nichts als die geschlossenen Gewölbe unterirdischer Kanäle, die wenn unverletzt nach Aussen keine Spur von Ausgang zeigen, und nur mit dem Innern in Beziehung zu stehen scheinen. Die Hisinger'sche Copie fig. 45 kann uns dabei als Modell dienen, denken wir uns die Rhomben nach der kurzen Diagonale getheilt, so haben wir die Asselnähte, welche freilich nur selten hervortreten. Mein grösstes Bruchstück fig. 40 unterscheidet sich sofort durch die Grösse der Rippung von allen andern, der vergrösserte halbe Rhombus *x* zeigt, wie vollständig geschlossen das Gewölbe ist, denn unter jeder der fünf verdickten Linien verläuft ein verborgener Kanal, und die Asselnaht geht mitten durch. Viel kleiner ist fig. 41, ohne dass die Stärke der Rippen wesentlich beeinträchtigt wäre. Werden dieselben auf dem Rücken verletzt, so treten die verborgenen Kanäle mit dem Porus an beiden Enden hervor, wie die Vergrösserung eines Dreiecks fig. 42 darthut. Bei verletzten Stücken werden die Poren sehr deutlich, und durch Verwitterung nicht selten übermässig vergrössert, was leicht zu Täuschungen führt. Das Bruchstück fig. 43 zeigt Mund und After neben einander, die Strahlen gehen nahe heran, wie es Hisinger schon zeichnet, obschon ein wenig mehr Klarheit zu wünschen wäre. Bei den kleinsten fig. 44 bleibt oft nur ein sechstheiliger Hauptstrahl, mit vereinzelten sehr kurzen Nebenstrahlen dazwischen.

Neben- und Zwischenformen gibt es nun freilich noch in grosser Menge, deren Enträthselung und sichere Stellung nicht ohne Schwierigkeit ist. Ich will davon nur Einiges flüchtig auswählen:

Achradocystites Grewingkii tab. 114 fig. 48 (ἀχράς Holzbirne) Volborth Mém. Acad. impér. Petersb. 1870 XVI

fig. 3. 4, einziges Exemplar in Geschieben von Esthland mit Echinosphæriten zusammen. Der Körper mit den deutlichen Ovarialklappen gleicht äusserlich noch kleintäfeligen Echinosphæriten, aber die Täfelchen dick und rund gleichen innen *i* (vergrössert) einem Kammrade, seitlich *s* fliessen die Zähne nach oben zusammen, und ihnen entsprechend dringen von der Oberfläche *o* zahlreiche dreieckige Löcher zwischen den Zähnen ins Innere, denn dieselben greifen bei der Anlagerung nicht in einander, sondern berühren sich mit ihren Spitzen. Ferner fällt der lange kurzgegliederte Stiel *b* auf, dessen gestrahlte Gelenkfläche und kleiner Nahrungskanal Aehnlichkeit mit Apiocrinitenstielen haben.

Cyclocrinus Spaskii tab. 114 fig. 49 (κύκλος Kreis) Eichwald Lethæa rossica 1860 I. 637 tab. 32 fig. 21 aus den Vaginatenkalken gehört zu den gänzlich unsichern: er bildet nach der Beschreibung vollständige Kugeln, ohne deutliche Mund- und Stielangabe, die einzelnen Asseln (*a* vergrössert) haben in der Mitte einen Punkt, von dem Strahlen ausgehen, darauf sitzt dann noch eine röhrige Rinde *r*. Sie müssen häufig sein, da sie in Esthland zur Bezeichnung eines Horizontes, Calcaire à Cyclocrinus de Mounalass, dienen.

Schon im Handbuch der Petref. 1852 tab. 61 fig. 25 bildete ich den Kern eines Sphærites regularis aus dem „Portlandkalke“ von Cammin in Pommern ab, der die grösste äussere Aehnlichkeit zu haben schien, nur die Rinde fehlte, wie man aus den Abdrücken von Austerschalen tab. 114 fig. 50 sieht, die darauf sassen und abfielen. Römer (Nachtrag Verst. Nordd. Oolgeb. 1839. 35 tab. 18 fig. 35) den wahren Sachverhalt nicht ahnend beschrieb solche Schalen aus dem Portland vom Kahlenberge als Chama geometrica. Die Regelmässigkeit der Sechsecke lässt nichts zu wünschen übrig, auch strahlen aussen von den Ecken nach innen Vertiefungen (*x* vergrössert), die das Centrum nicht erreichen.

Buvignier (Statist. géol. Meuse 1852 pag. 47) hatte gleichzeitig mit mir eine Goniolina geometrica von Eiform 25 mm lang aus den obern Astartenkalken von Senoncourt zu den Foraminiferen gestellt, was mir auch nicht recht einleuchten will. Hr. v. Seebach (Hannov. Jura 1864 pag. 87) bildete sie sogar mit einem rundlichen Stiele ab. In noch weitere Schwierigkeiten führt uns

Bothriocrinus globulus tab. 114 fig. 51 (βοθρίον Grübchen) Eichwald Leth. ross. 1855 Erkl. tab. 32 fig. 22, ein Name, der dann in Bothriocidaris umgewandelt wurde, da die Reihenstellung der sechsseitigen Tafeln mit einem Grübchen in der Mitte (*x* vergrössert) allerdings an Seeigel erinnert. Sie finden sich selten in den Vaginatenkalken von Pulkowa bei Petersburg und auf der Insel Dagö. Später fand Mag. Fr. Schmidt (Mém. Acad. Petersb. 1874 XXI tab. 4 fig. 2) noch vollständigere Stücke, die an den Polen Mund und After haben, aus 15 Reihen Tafeln bestehen, auf kleinen durchbohrten Wärzchen Stacheln tragen, so dass sie als die ältesten Vertreter der Tesselati (Echiniden pag. 371) angesehen werden können, wenn auch bei der Seltenheit der Dinge noch nicht alles genügende Aufklärung fand.

Malocystites Barrandi tab. 114 fig. 52 (malum Apfel) Bigsby (Geol. Surv. Canada 1858 III. 66 tab. 7) aus dem Chazylimestone. Die kleinen runden grosstafeligen Aepfel haben unter den Amerikanischen die grösste Aehnlichkeit mit unsern europäischen Echinosphæriten: indefinite number of plates, mouth apicical, ambulacral orifice on one side, arms recumbent, alles würde passen, aber die Platten sollen dick und ohne Poren sein. Auch die nicht selten zahlreichen Arme machen einen verschiedenen Eindruck, dagegen stimmt das verkümmerte Stieleck gut. Sie würden daher besser Malosphæriten heissen. Auch vom

Amygdalocystites florealis tab. 114 fig. 53 Bigsby l. c.

pag. 63 tab. 6 fig. 1 aus dem Canadischen Trentonlimestone könnte man das noch sagen. Er bekam den Namen von seiner länglichen Mandelform (amygdala). Obgleich das Becken drei bestimmte Tafeln zählen soll, so steht darüber doch alles wirr durcheinander, wenn auch die Arme wie bei Pseudocrinus zurückgeschlagen in Rinnen liegen. Dazwischen steht auf dem Gipfel ein grosser Mund, welchen Bigsby für das „ambulacral orifice“ hält, während er den bislang wegen seiner Klappen für Genitalöffnung gehaltenen Ausgang Mund nennt. Die Asseln scheinen alle stark gestrahlt, und es wäre auffallend, wenn darunter nicht Poren, wie bei ächten Sphæriten, verborgen liegen sollten. Die runden Stiele sollen sehr schwach sein. Desto kräftiger erscheinen sie bei Am. radiatus fig. 55 Bill. l. c. tab. 6 fig. 3 ebenfalls von City of Ottawa im Trentonkalk, die Asseln ganz ähnlich gestrahlt bleiben kleiner. In dieser Beziehung wiederholt sich überall dasselbe Spiel mit verschwommenen Uebergängen. Die Ambulacralgruben auf den zurückgeschlagenen Armen zeigt Am. tenuistriatus fig. 54 Bill. l. c. 6. 2 von dort, auf jedem Gliede geht davon eine deutliche Furche aus, was immer noch an den Bau der Diploporiten pag. 688 erinnert.

Comarocystites (κόμαρον Erdbeere) Billings l. c. pag. 61 von dort unterscheidet sich hauptsächlich durch seine langen freien Arme mit einfachen Nebenarmen, die übrigens äusserst selten gefunden werden. Sie liefern eben immer wieder den Beweis, wie alles durch Uebergänge verbunden ist. An der Grenze der Cystideen steht

Agelacrinus tab. 114 fig. 56—61 (ἀγέλη Heerde). Vanuxem (Geological Report of New-York 1842 pag. 168) gab den unpassenden Namen, weil er zufällig sechs Abdrücke neben einander in der devonischen Grauwacke der Hamiltongruppe fand. Schon lange vorher hatte Bigsby am Ottawafluss in Untercanada im Trentonkalk ein ähnliches Ge-

schöpf gesehen, welches Sowerby (Zoological Journal 1826 II. 318 tab. 2 fig. 5) genau beschrieb, und lieber den Asteriden als den Crinoideen anreihen mochte, obwohl er seine Stellung zwischen den „Crinoidea and Blastoidea“ nicht verkannte. Beyrich (Bronn's Jahrb. 1846. 192) fand dann einen kleinen Böhmischen, Forbes (Geol. Surv. 1848 II. 1 pag. 521) einen Englischen im Balakalksteine, und Römer (Verh. nat. Ver. Rheinl. Westph. 1851 VIII tab. 2 fig. 3) sogar einen Eifeler. Hall (Palæont. N. York 1852 II. 245) bildete einen kleinen Hemicystites parasitica aus dem Niagaraschiefer von Lockport ab, der in nichts sich von den andern unterscheidet, sowie auch Edrioaster (ἑδριάω sitzen) von Billings (Geol. Surv. Canada 1858 III. 82) keine wesentlichen Abweichungen zeigt, man sieht nur aus den Namen, wie verschieden die Schriftsteller das Dings stellen wollten. Endlich kam E. Hoffmann (Verh. Min. Ges. Petersb. 1865) noch mit einem **Mesites** aus den chloritischen Vaginatenkalken vom Dorfe Iswos am Flusse Wolchow, dessen Uebereinstimmung mit ächten Agelacrinen schon Mag. Schmidt (Mém. Acad. Petersb. 1874 XXI pag. 34) nachwies. Obgleich überall selten, so hat das Geschlecht doch eine grosse Verbreitung, horizontal, wie vertical vom Vaginaten- bis zum Bergkalke (Chapman, Ann. Mag. nat. hist. 1860 VI. 157). Ein kreisförmiger Kelch, oben etwas convex wuchs unten mit seiner ganzen Breite auf fremde Körper. Grosse Zahl unbestimmter Asseln in der Mitte grösser, als am Rande. Fünf erhabene Tafelreihen, Armen gleichend, krümmen sich aus dem Centrum mit unklarem Munde hervor, ohne den Rand zu erreichen. Sehr deutlich zeigt sich zur Seite die vielklappige Genitalöffnung. Das beste Bild gibt uns

Agelacrinus **Cincinnatiensis** tab. 114 fig. 56 Römer l. c. fig. 3 im Trentonkalke auf Leptæna alternata sitzend. Völlig kreisrund dienen die fünf Reihen alternirender Tafeln, welche

mit den irregulär anliegenden unbeweglich verwuchsen und in gleichem Niveau liegen, zur besten Orientirung. Vier Radien biegen sich nach derselben Richtung, nur der fünfte kommt von der Gegenseite, und gerade dort liegt die zehnklappige „Ovarialpyramide". Eine andere Oeffnung ist zwar nicht sicher, aber möglicher Weise im Centrum der Radialfelder. Vom

Agelacrinus **Rhenanus** tab. 114 fig. 57 Römer l. c. fig. 4 existirt nur ein halber Abdruck, welchen Hr. Dr. Rolle in der devonischen Grauwacke mit Pleurodictyum problematicum von Unkel am Rhein fand. Der allgemeine Habitus ist nicht zu verkennen, die Ovarialöffnung scheint wieder ihren Platz zu finden, wo die zwei Felder sich entgegen krümmen, aber auffallender Weise scheinen diese Felder gegen die Regel aus **einer** Tafelreihe zu bestehen. Doch darf man darauf bei der Undeutlichkeit des Exemplars kein zu grosses Gewicht legen.

Agelacrinus **parasiticus** tab. 114 fig. 58 Hall Pal. New-York II tab. 51 fig. 18—20 aus den Lockportschiefern ist dagegen winzig klein, die doppelreihigen Felder sind gerade gestreckt, und keine Oeffnung weiter zu entdecken, als die zehnklappige Ovarialpyramide, aber diese auch sehr deutlich. Chapman legt auf diese Streckung, welche er auch bei seinem Ag. Billingsii fig. 59 aus dem Trentonkalke von Peterborough in Westcanada fand, Gewicht, und macht darnach zwei Abtheilungen, doch trifft man sie meist nur bei kleinen, deren specifische Merkmale leicht trügen.

Agelacrinus **Dicksoni** tab. 114 fig. 60 Billings Geol. Surv. Canada III tab. 8 fig. 3 aus dem Trentonkalke der Stadt Ottawa zeigt hervorragende Radien, die sich alle zur Rechten biegen, wenn wir die Ovarialöffnung als Hinterseite nehmen, also entgegen den vier Strahlen des Cincinnatiensis. Auf den Nähten scheinen Poren (x vergrössert) einzudringen.

Die Tafeln auf den Zwischenfeldern dürften sich wie bei Ophiuren etwas dachziegelförmig (sub-imbricating) decken. Eine centrale Oeffnung nirgends vorhanden. Im Ganzen stimmt nach Lager und Ansehen damit Edrioaster, nur dass die Strahlen breiter sind, und deutlicher von vier Porenreihen fig. 61 durchbohrt werden.

Die ziemlich ansehnliche Scheibe von 32 mm Durchmesser aus dem oberen Bergkalke (Kaskaskia limestone) von Jowa, welche Hall (Rep. Geol. Surv. Jowa 1858 tab. 25 fig. 18) Ag. **Kaskaskiensis** nannte, gehört zu den jüngsten. Sie ist zwar schlecht erhalten, allein die fünf Strahlen schwingen sich nach dem Bilde zu urtheilen rechts, sind ohne Poren, und gleichen noch dem Cincinnatiensis. Wesentlicher weichen dagegen die ältesten ab, worunter obiger

Mesites Pusirefskii tab. 114 fig. 62 von Hoffmann aus dem russischen Vaginatenkalke gehört, eine hohe halbkugelige Form, von deren Gipfel zwei paarige und ein unpaariger Strahl nach den fünf Ecken des Randes mit wechselständigen Täfelchen ohne Poren gehen. Dazwischen auf den breiten Feldern lagern polygonale Tafeln, die wie bei Diploporiten fig. 16. *x* von umwallten Porenpaaren (*x* vergrössert) durchbrochen werden. Dem unpaarigen Strahle gegenüber bricht ein neunklappiges Loch hervor, Hoffmann meint auch auf dem Gipfel am Ursprung der Strahlen einen dreieckigen Mund wahrzunehmen. Die alternirenden Tafeln der Strahlen ragen über die Fläche hervor, sie zeigen in der Mitte eine Rinne, welche gegen den Scheitel hin noch von besondern Täfelchen bedeckt wird, unter welchen ein Kanal zum Scheitelmunde verläuft (*y* vergrössert), der in etwas an den Kanal der Echinosphäriten erinnert. Die andern Einzelheiten übergehe ich, da sie ohne die seltenen Naturexemplare nicht leicht klar werden. Schmidt scheint ganz Recht zu haben, wenn er dabei auf den kleinern Agelacrinites Buchianus

Forbes aus dem Balagestein hinweist, der ja bekanntlich in Wales auch zu den ältesten Lagern des Uebergangsgebirges gehört. Auch hier stand nur ein einziges schlechtes Exemplar zu Gebote. Eine ganz absonderliche Stellung scheint

Cyclocystoides tab. 114 fig. 63. 64 Salter (Geol. Surv. Canada Dec. III pag. 89 tab. X bis) einzunehmen. Man würde ihn wegen der scheinbaren Achttheiligkeit eher für eine Quallenscheibe halten, aber wie schon der Name bezeigt, wird er von Kennern hierher gestellt. Billings beschreibt sie folgendermassen: scheibenförmig; Oberfläche von zahllosen körnigen Plättchen gebildet, welche radial geordnet zu sein scheinen; Rand ganz umkreist von dicken viereckigen Platten, von denen jede aussen zwei tiefe Aushöhlungen (*x* vergrössert) zeigt. Bei guten Exemplaren sind diese mit kleinen Polygonalplatten bedeckt, so dass ein Kanal um das ganze Thier läuft fig. 64. *b*. Der Kanal scheint durch feine Poren mit dem Innern zu communiciren. Der schöne längliche Kreis fig. 63 heisst Cyst. Davisii und stammt aus dem May-Hill Sandstein im obern Llandovery rock von Südwallis, er hat glattere und zahlreichere Randtafeln als der amerikanische Cyst. Halli fig. 64 aus dem Trentonkalke von Ottawa, ich habe nur ein Paar von den Randplatten *a* abgebildet, deren ovale Eindrücke an dem convexen Aussenrande zuweilen von Plättchen *b* bedeckt sind, welche genannten Kanal nach oben abschliessen.

V. Blastoideæ.

Parkinson (Organic remains of a former World 1808 II pag. 235 tab. 13 fig. 36. 37) bildete und beschrieb die ersten schon ganz vorzüglich ab, unter der Benennung „an asterial fossil from America; probably of the nature of the encrinus“. Er erhielt sie von Dr. Woodhouse in Philadelphia, der sie von Kentucky als „petrified nuts“ bekommen hatte. Defrance (Diction. Sc. nat. 1819 XIV. 467) bekam sie ebenfalls von Nordamerika, beschrieb sie ziemlich gut unter dem Namen Encrina Godonii, und citirt dabei ausdrücklich Parkinson. Schlotheim (Petrefactenkunde 1820 pag. 339) sich ebenfalls auf diese Abbildung beziehend nannte sie Encrinites florealis, ohne sie selbst zu besitzen, und noch in demselben Jahre gründete Thomas Say (Silliman, American Journ. 1820 II. 36) darauf sein neues Geschlecht **Pentremites** (πέντε fünf, τρῆμα, ατος Loch). Der Name, welcher nicht erläutert ward, sollte wohl auf die fünf Löcher am Gipfel anspielen, enthält dann aber einen doppelten Fehler. In Deutschland fand er an Bronn (Lethæa geogn. 1837 I pag. 11) bald einen Schulmeister durch die halbe Verbesserung in Pentatremites, bis er endlich in der richtigen Wortbildung **Pentatrematites** seine scheinbare Ruhe fand. Indess hat man sich in Amerika und England darum wenig gekümmert, und ist bei der ursprünglichen bequemern Benennung verblieben. Jedenfalls ward dies der Stamm der kleinen Familie, die wegen ihrer Aehnlichkeit mit einer Knospe (βλαστός) von der grossen Gruppe der Crinoideen durch Say (Journ. of the Acad nat. sc. Philad.

Bd. 4 Nro. 9) selbst getrennt wurde. Goldfuss (Petref. Germ. 1830 I. 160) wies sie dann im deutschen Bergkalke nach, und da sie auch in England und Belgien nicht fehlten, so erlangten sie bald als Leitformen für den Bergkalk grössere Wichtigkeit. Ferd. Römer fand im Bergkalke bei Huntsville in Alabama (Bronn's Jahrb. 1848. 292 tab. 5) einen Pentr. sulcatus, der auf den Löchern der vermeintlichen Ambulacra deutliche Pinnulæ sitzen hatte. Bis dahin meinte man in den reihenförmig gestellten Poren eine Verwandtschaft mit den Echiniden zu erblicken, jetzt bekam es auf einmal den Anschein, als wenn sie den Crinoideen wieder näher rückten. Römer brachte ausserdem in den weitverzweigten Thälern des Mississippi einen solchen Reichthum von Material zusammen, dass man noch heute seiner „Monographie der fossilen Crinoideenfamilie der Blastoideen und der Gattung Pentatrematites im Besonderen" (Archiv für Naturgeschichte 1850 Jahrg. XVII Bd. 1 pag. 323) nur Weniges zufügen kann. Elæocrinus, Codonaster, Blastoidocrinus, Asteroblastus, Cystoblastus und andere Namen vom ältesten Uebergangsgebirge bis zum Bergkalke schliessen sich zwar an, aber der Schwerpunkt bleibt immer Pentremites, den wir als Muster der Familie an die Spitze zu stellen haben.

Pentremiten

tab. 114 fig. 65—88.

Der Kelch besteht aus drei Kreisen mit 3 + 5 + 5 = 13 Asseln. Die Basis fig. 65 zeigt auf dem deutlichen Stielansatze Strahlung (x vergrössert) und zählt 2 + 1 = 3 Stücke, wovon das unpaarige klein, die beiden paarigen doppelt gross sind. Darnach sollte man eine Symmetrie vermuthen, allein das grosse Loch auf dem Scheitel passt nicht dazu: denn wie durch die Stellung fig. 66 angedeutet ist, fällt es links von dieser Medianebene. Die fünf Ecken der Basis zeigen auf die

symmetrischen **Deltoide** im dritten Kreise, welche den Scheitellöchern correspondirend unten einen stumpfen und oben einen scharfen Winkel haben. Den Hauptantheil am Kelche nehmen die **Gabelstücke** fig. 67. *g*, worin sich die untern Spitzen der vieltäfeligen Ambulacra setzen. Von ihren Umrissen hängt die Gestalt wesentlich ab, sie fallen allerdings nach der Naht hin schief ab, und ragen mit markirtem Rande über die Fühlerfelder hervor. Kann man die Fühlertäfelchen absprengen fig. 67, so zeigt sich ein gekerbter Rand, der auf den Deltoidstücken fortsetzt, letztere endigen oben mit einer langen Spitze, die der Wand entspricht, welche man durch die Löcher hinab sieht.

Die **Ambulacralfelder**, welche auch wohl Pseudoambulacra heissen, weil man über ihre Deutung noch nicht ganz sicher ist, scheinen zwar aus vier Tafelreihen zu bestehen, da sie durch drei Längslinien in vier Felder getheilt werden, allein nur die paarigen Linien sind wirkliche Nähte, das mittlere „**Lanzettstück**“ fig. 67 ($^2/_1$) besteht trotz der Querfurchen aus einer Platte, die höchstens im embryonalen Zustande gegliedert sein mochte. Wir haben daher, wie bei Echiniden, zwei freilich getrennte Asselreihen, zwischen denen an der Aussenseite Poren hervorbrechen, und wie man aus den Querfurchen des Lanzettstücks beurtheilen kann, so alterniren auch die einzelnen Asseln mit einander. Sie werden daher auch „**Porenstücke**“ genannt. Mannigmal meint man, es trenne sich unter dem Loche noch ein besonderes kleines „**Supplementär-Porenstück**“ ab, doch wird das gewöhnlich nicht klar. Während also das Asselgefüge vollständige Homologie mit Echiniten bietet, scheinen nur die Pinnulæ, welche Römer anfangs blos auf sulcatus fig. 69 entdeckte, die dann aber später auch auf andern sicher beobachtet wurden, dieser ältern Ansicht völlig zu widersprechen. Die Pinnulæ (fig. 69. *x* stark vergrössert) beginnen mit einem

Gelenkstück, werden dann eine zeitlang zwei- nach oben dagegen einreihig. Ob diese nun aber wirklich auf den Löchern sassen, das lässt sich mindestens nicht sicher beweisen. Man sieht sogar die Pinnulænarben (fig. 67. *y* stark vergrössert) zwischen den Poren nicht selten noch mit zwei Grübchen, welche vielleicht Nahrungskanälen irgendwie Durchgang gestatteten. Doch möchte ich mich in diesem Punkte nicht bestimmt aussprechen, da es gerade im Uebergangsgebirge gewöhnlich Schwierigkeit hat, selbst bei dickern Organen Nahrungskanäle nachzuweisen. Jedenfalls stehen die Löcher nicht nothwendig mit den Pinnulæ in Beziehung, und könnten nach wie vor besondern weichen Füsschen nach Art der Echiniten zum Ausgang gedient haben. Auf der Mittellinie der Ambulacra, wo im Lanzettstück die Furchen beider Seiten alterniren (fig. 67. *x* vergrössert) verläuft eine mehr oder weniger deutliche Rinne mit feinen Querlinien.

Die fünf **Scheitellöcher** fig. 70 (vergrössert) werden an ihrer Aussenseite unmittelbar von den Ambulacralfurchen und deren Asseln begrenzt, und diese erstrecken sich namentlich auch über die Spitze der Deltoidstücke, welche sie decken. Nach innen wölben sich kleine Bögen, welche den pentagonalen Mund von den Löchern abgrenzen. Derselbe bekommt durch das unpaarige grosse Loch (After?) eine symmetrische Gestalt, die wie schon gesagt mit der Symmetrie der Basis nicht zusammenfällt. Von den Mundecken aus communiciren schmale Furchen mit der Medianrinne der Ambulacra. Die vier paarigen Löcher (Ovarialöffnungen?) sind durch eine senkrechte Scheidewand in zwei Eingänge getrennt, die Scheidewand scheint mit der verdeckten Spitze der Deltoidstücke unmittelbar zusammenzuhängen. Das grosse unpaarige Loch sendet dagegen von der Scheidewand zwei gebogene Lamellen aus, die noch ein besonderes Mittelloch abtrennen dürften. Doch ist leider der Sache von Aussen

nicht sicher beizukommen, wenn man die Exemplare nicht opfern will.

Die **Stiele** betreffend weiss man sich zwar nicht bei allen sichere Rechenschaft zu geben, da die Basis sich öfter nach unten ziemlich verlängert, allein es kommen, wenn schon selten, Stücke vor, woran noch gegliederte Stiele sitzen, wie die Copie fig. 71 vom P. pyriformis Hall Geol. Surv. 1858 I pag. 693 aus dem Kaskaskialimestone zur Genüge beweist.

Das **Innere** kann man zwar leicht durch einen Schnitt bloslegen, doch lässt bei meinen Exemplaren der durchsichtige Kalkspath keine volle Befriedigung zu. Man sieht nur fig. 72, dass sich an die Lanzettstücke Falten setzen, jedenfalls ähnlich wenn auch nicht so zahlreich, als die Copie fig. 73 sie stark vergrössert gibt.

Im jüngern namentlich Amerikanischen Bergkalke kommen sie so häufig vor, dass sie als wichtige Leitmuscheln betrachtet werden können, sie gehen dann freilich in ziemlich veränderten Formen durch das Devon bis zu den Gothländer Kalken hinab. Was tiefer in den Vaginatenkalken erscheint, hat sich schon dergestalt verändert, dass man es zu besondern Geschlechtern erhob. Die Species in einem Lager scharf zu sondern, ist nicht möglich. Gewöhnlich erreichen sie die Dicke einer Haselnuss, von Wallnussgrösse gehören zu den Seltenheiten, doch werden sie in Amerika über Zoll lang und breit. Am gewöhnlichsten, und daher auch am längsten gekannt ist

Pentremites **florealis** tab. 114 fig. 65—67. Schlotheim schöpfte 1820 den Namen, und er ist jedenfalls passender als der kaum ältere Godonii von Defrance, welchen die Amerikaner wieder hervorziehen, Hall Geol. Surv. Jowa 1858. 692. Wer vom Geiste der Entwickelung angeweht ist, verwundert sich freilich über den Ernst, mit welchem alle möglichen kleinen Veränderungen besonders benannt werden. In Beziehung auf Länge und Breite kann fig. 74 als Normalform

betrachtet werden: das Deltoidstück von mittlerer Grösse, das mässige Hervorspringen der Basis, die Vertiefung der Ambulacra und Interambulacra, alles zeigt sich im gefälligsten Masse. Entschieden schlanker ist schon der grosse fig. 66, er schweift hinüber zum symmetricus Hall (Jowa 25. 14), ohne ihn ganz zu erreichen. Breiter und kürzer ist dagegen die robuste Form fig. 68 von Huntsville in Alabama, sie erinnert an cherokeeus Hall Jowa 25. 12. Während alle diese ganz besonders häufig gleich unter dem productiven Steinkohlengebirge im Kaskaskia Limestone lagern, geht der schlankere

Pentremites **conoideus** tab. 114 fig. 75 Hall Jowa 22. 8 in den etwas tiefern Horizont des Warsawlimestone hinab. Die Ambulacra sind hier viel schmaler als vorhin, doch bleibt der Character der Basis noch der gleiche. Dagegen erscheinen trotz der rohen Verkieselung auf den Zwischenfeldern mit der Lupe deutliche Längsstreifen (*x* vergrössert).

Pentr. **pyriformis** tab. 114 fig. 71 Say Journ. Acad. Sc. Philadelphia 1822 IV. 294 war die zweite Species, welche man in Amerika unterschied, und zu denen, wie unsere Copie von Hall (Jowa 25. 16) zeigt, die langen Stiele gehören. Die Basis springt hier entschieden länger hervor, wodurch die Kelche ein mehr birnenförmiges Ansehen erlangen. Sonst ist sie durch alle Uebergänge hindurch mit ihrem Begleiter florealis verbunden. Auch die amerikanische Riesenform, P. obesus Hall Jowa 25. 15, die Lyon (Report Geol. Kentucky 1857 pag. 469) aus dem Kaskaskia-limestone so ausführlich beschrieb, erreicht über zwei Zoll in der Breite, und ist dabei noch um ein Viertel länger, weil die Basis auch ziemlich weit hervorspringt. Vollausgewachsene Exemplare erreichen in den Ambulakren wohl an 150 Asseln. Wie der Name sagt, scheint sie wohl nur eine „gemästete“ Spielart der pyriformis zu sein. Römer Archiv Nat. 1850 tab. 6 fig. 10 nannte seine

grösste Form, deren Grösse ebenfalls „gegen zwei Zoll Durchmesser betrug“, **sulcatus**. Sie stammte aus der Prairie du Long im Staate Illinois. Im Hdb. Petref. 1866 tab. 72 fig. 1 bildete ich ein kleines Exemplar ab, das ich vom Verfasser selbst erhielt. Ich bezog den Namen auf die charakteristische Querfurche fig. 76, welche in der Basis ein zierliches Dreieck absondert, das in den gewöhnlichen Zeichnungen übersehen ist. Die Seitenansicht fig. 77 aus dem Bergkalke von Popoe Cty in Illinois zeigt die Querfurchen so stark, dass ein oberflächlicher Beobachter es für besondere Nähte ansehen könnte. Die Nähte in den Ambulakren (*x* vergrössert) liegen klar da, man überzeugt sich, dass das Lanzettstück in der Mitte nur gefurcht aus einem Stück besteht, während die Löcher über den Supplementärplättchen auf den Nähten eindringend nach oben plötzlich kleiner werden. Was Goldfuss Petref. Germ. pag. 161 tab. 50 fig. 1 Pentr. **ovalis** tab. 114 fig. 87 nennt, stammt noch aus den tiefern Lagern des ächten Kohlenkalkes von Cromford unweit Ratingen bei Düsseldorf. Die allgemeine Verwandtschaft mit den Römerschen **Floreales** ist hier gar nicht zu verkennen.

Bei **Tournay** in Belgien liegen im obern dunkeln Bergkalke auch mehrere aber sehr abweichende Formen. Den ersten sehr kleinen nannte Münster (Beitr. Petref. 1839 I tab. 1 fig. 5) Pentremites **Puzos**, er schliesst sich durch seine verlängerte Basis aufs engste dem pyriformis an, doch sind ganze Exemplare zum zweiten Male nicht wieder gefunden, daher bezweifelte Römer die Sache. Desto häufiger ist von dort

Pentremites **Orbignyanus** tab. 114 fig. 78 Römer Arch. Nat. 1850 I tab. 7 fig. 16, merkwürdig durch seine lange spitze Basis, die nicht selten unten wie mit einem feinen Pünktchen endigt, was auf sehr dünne Säulen schliessen lässt. Gewöhnlich sind die Ambulacraltafeln herausgefallen, ihre

Zahl ist nicht gross. Die Gabelstücke endigen oben ganz spitz, und man merkt keine Spur von Deltoidplatten, da dieselben „schmale, schneidig zugeschärfte Leisten bilden", die sich senkrecht gegen die Innenseite der Gabelspitzen lagern, und auf der Oberseite horizontal zum Mundrande laufen. Basis und Gabeln *g* zeichnen sich aussen durch sehr markirte Anwachsrippen aus, wornach man die kleinsten Spuren wieder erkennt. Mit ihm zahlreich vergesellschaftet aber kugelig ist

Pentremites **crenulatus** tab. 114 fig. 79 Römer Archiv Nat. 1850 tab. 7 fig. 15. Die kleine Basis verflacht sich auf der Unterseite vollständig, so dass in der Seitenansicht nur die Ecken der Ambulacra sichtbar werden, die sehr schmal der ganzen Länge nach am Kelche hinablaufen. Aber die Art der Anwachsstreifen erinnert noch an ihren Begleiter, nur sind sie etwas gitterförmiger gezeichnet. Die Deltoidstücke biegen sich ebenfalls oben horizontal herum (*x* vergrössert). Die schmalen Ambulacra quellen dick hervor, das Lanzettstück wird fast ganz bedeckt, und kommt erst zum Vorschein, wenn die Ambulacralplättchen herausfallen, zierliche Streifen trennen die Asselreihen aussen und innen von einander. Um den symmetrischen Mund lagert sich das grosse Loch wie gewöhnlich; die vier kleinern bilden aber deutlich die doppelte Zahl, wovon jedes der acht Löcher genau einer Ambulacralplattenreihe entspricht. Die Ambulacralplättchen selbst (*y* stark vergrössert) lassen sich zwar schwer genau erkennen, doch sind sie links und rechts gestreift, und oft meint man zwei Pünktchen darauf wahrzunehmen. Wegen ihrer schmalen langen Ambulacra erhob sie Römer zu einer besondern Familie **Elliptici**, weil Pentr. ellipticus tab. 114 fig. 88 Sw. Zool. Journ. II pag. 318 aus dem englischen Bergkalke noch ausserdem einen eigenthümlich eiförmigen Umriss hat, der zwar lebhaft an Elæocrinus erinnert, aber schon die fünf Löcher der Mundseite *m* können uns über die bestimmte

Geschlechtsverwandtschaft belehren. Ausserdem hat noch Phillips (Geol. Yorksh. 1836 II tab. III) eine ganze Reihe von Formen gegeben, die wir nicht alle erwähnen mögen. Derselbe machte l. c. 207 auf einen merkwürdigen Irrthum Miller's aufmerksam, der (Crinoidea pag. 83) aus dem Bergkalke von Bolland Gabelstücke für Platycrinites pentangularis ausgab, und ihnen sogar Arme zufügte, die er nicht haben kann. Steigen wir nun tiefer ins

Devon, so sind vor allem zwei schlanke Formen auszuzeichnen, welche Verneuil (Bulletin soc. géol. France 1844 II tab. 15 fig. 10—12) von Ferrones in Asturien unter Pentremites Pailleti tab. 114 fig. 81 und Schultzii fig. 80 beschrieb, und die d'Orbigny (Prodrome 1850 I pag. 102) wegen ihrer Schlankheit zur Pentremitidia erhob. Letztere ist von ganz ungewöhnlicher Schlankheit, namentlich durch die grosse Streckung der drei Basalknochen. Pailleti ist es zwar minder, aber immer noch gestreckt genug, um sogleich aufzufallen. Dabei sind die Gabelstücke nur schwach geschlitzt, da den Elliptici entgegen die Ambulacra nach oben drängen, und dort sich um den Mund verflachen. Deshalb fasste sie Römer unter der Familie **Truncati** zusammen. Kaum davon zu unterscheiden ist Pentremites **Eifeliensis** tab. 114 fig. 82. 83 Schultze Denkschr. Wien. Akad. 1867 XXVI tab. 13 fig. 5, der sich bei Prüm „sehr häufig" von verschiedener Grösse findet. Ich würde daraus keine Species zu machen wagen, doch soll sich der Scheitel stärker wölben, der Umriss kantiger und das Ambulacralfeld schmaler sein. Man kann Formen mit spitzer und breiter Basis unterscheiden. Die spitzbasigen sind oft winzig klein fig. 82, die breitbasigen fig. 83 haben unten häufig einen dreieckigen Umriss, der den drei Basalgliedern entspricht, so dass das kleinste Stück auf die schmalste Kante fällt, worauf man öfter nach oben geöffnete Bögen findet. Das Innere scheint vollständig hohl zu sein, so dass sich die

Falten fig. 72 nicht bis hinaberstrecken. Leider lassen sich die Stücke zumal auf dem Scheitel schwer reinigen, doch sind die fünf Löcher da, und scheinbar von gleicher Grösse, durch breite Lippen vom centralen Munde getrennt. Nicht uninteressant ist es zu beobachten, wie die schlanken allmählig, ich möchte sagen, sich in breite verwandeln, wie aus den Copien des Pentr. clavatus fig. 84. 85 Schultze l. c. pag. 225 von Pelm genügend einleuchtet. Das tiefste Lager in der

Niagaragroup nimmt Pentremites **Reinwardtii** tab. 114 fig. 86 Troost Transact. geol. Soc. Pennsylv. I. 2 pag. 224 ein. Römer (Jahrb. 1848. 296) fand ihn in zahlreichen Exemplaren bei Perryville in Tennessee in Gesellschaft von Caryocrinus ornatus. Sie haben mit den schlanken devonischen schon viele Aehnlichkeit, nur dass der Scheitel mehr hervorragt, ohne dass die Keulenform darunter wesentlich beeinträchtigt wird. Römer wählte sie daher zum Repräsentanten seiner vierten Gruppe **Clavati.** Wie es scheint, blieb es bei dieser einzigen Species, wenigstens führt Bigsby's Thesaurus Siluricus 1868 pag. 22 aus der „Silurian Period" auch nur diesen an.

Elæocrinus

(ἐλαία Olive) nannte Römer (Archiv Nat. 1850 XVII. 1 pag. 375) den Pentremites Verneuilii, welchen Troost (Sixth Rep. geol. Tennessee 1841. 14) in den devonischen Schichten an den Ohiofällen bei Louisville gefunden hatte, und schon vor Römer zum **Olivanites** erhob: ein falsch gebildeter Name, der aber auch an Oliven (Oliva) erinnern soll. Die Formen des Bergkalkes scheinen später wieder als Granatocrinus geschieden zu sein. Das Anhängsel crinus wäre übrigens besser durch blastus ersetzt, da man bei der Unzahl neuer Namen immer mehr sich gewöhnen sollte, durch den Klang des Wortes wenigstens einen Fingerzeig für die Verwandtschaft zu geben. Schon Dr. Shumard (Annual Rep. Geol. Surv.

Missouri 1855 pag. 186) wies auf die grosse Aehnlichkeit mit Römers Elliptici hin, und glaubte sie unter Pentremites damit vereinigt lassen zu müssen. Ich wage darüber keine Entscheidung und hebe nur Folgendes hervor, anknüpfend an

Elæocrinus **Verneuilii** tab. 114 fig. 89 Römer 8. 1 von Louisville. Leider sind die Exemplare nur unvollkommen verkieselt, was eine feinere Beobachtung sehr erschwert, doch hat dadurch die markirte unten ein wenig verengte Olivengestalt nicht gelitten. Statt der kleinen Basis *u* finden wir gewöhnlich ein rundes Loch, Römer gibt darin ausdrücklich 2 + 1 = 3 kleine Asseln an. Darum stellen sich dann die fünf sehr kurzen Gabelstücke, welche in der Mitte erhaben in kurzen Ausschnitten die Ambulacra aufnehmen. Der übrige Schalenrest längs des ganzen Kelches zwischen den schmalen Ambulakren muss darnach den Deltoidstücken angehören, wenn anders nicht mehr als 3 + 5 + 5 = 13 Kelchplatten vorhanden sind. Diese breiten Flächen vertreten daher die Stelle der Interambulacra, und sind durch zwei Furchen, welche unten von den Ecken ausgehend nach oben convergiren, in drei Felder getheilt. Der Scheitel zeigt sehr deutlich fünf Doppellöcher, welche mit den Ambulakren communiciren, und wenn man dem Schlamm trauen darf, so liegt etwas weiter oben zwischen jedem Paare noch ein kleineres Loch *x*, in welchem die äussere Ambulacralfurche unmittelbar mündet. Dagegen findet sich im Centrum kein Mund, sondern derselbe rückt in Form eines grossen eiförmigen Lochs *m* in den Rand eines Zwischenfeldes, das den andern paarigen Feldern gegenüber sichtlich hervorspringt, als hätte der Schlund eines besondern Raumes bedurft. Eine Anlage zur Symmetrie ist damit entschieden gegeben. An der Stelle des Scheitels dagegen, wo bei Pentremiten der Mund hervorbrach, finden wir hier ein System von Asseln, die jede Communication unmöglich machen, und bei verschiedenen Species sich

verschieden verhalten: hier scheint ein sechsseitiges Centralblatt von sechs andern Blättchen symmetrisch umringt. Die Ambulacra sind lang und schmal, bestehen aus kurzen Täfelchen mit einem Mediankanal, und jederseits mit gedrängten Löchern, etwa wie es vergrössert bei *y* dargestellt ist. Römer, mit bessern Exemplaren versehen, zeichnet die Asseln vergrössert, wie fig. 90, man sieht in der Rinne Streifen und grosse „Supplementär-Porenstücke“, oben mit sehr kleinen Löchern, unter den Ambulacralfeldern lagen ohne Zweifel auch Falten, wie bei dem folgenden

Elæocrinus **Sayi** tab. 114 fig. 91. 92 Shumard first and second Rep. Geol. Surv. Missouri 1855 tab. *B* fig. 1 aus dem Bergkalke von Burlington. Die Kelche sind meist kürzer, die breiten Felder durch ein Dreieck gezeichnet, welches in der Mitte halbirt mit seiner Spitze sich nach unten kehrt. Der Scheitel nach Shumard ebenfalls aber mit zahreichern Tafeln verschlossen. Die schmalen Ambulacraltafeln quellen dick hervor (fig. 92. *x* vergrössert), man meint ihre Umrisse verfolgen zu können, aber da wo sie unten abgefallen sind, scheint der Raum noch durch unterirdische Lanzettstücke verschlossen, an deren Rändern feine Löcher ins Innere dringen. Da die meisten, wie die schwedischen Krystalläpfel, innen weissen Kalkspath zeigen, so kann man nach den Krystallreihen die schmalen von den breiten Feldern noch sicher unterscheiden. Unter den schmalen Feldern treten je zwei Paare von Falten auf fig. 91, die in jeder Beziehung an die von Pentremites erinnern, nur minder zahlreich sind. Sie sind durch Eisenocker gelb gefärbt, und springen beim Putzen leicht weg. Das Formenspiel ist bei Burlington in Jowa sehr gross, die Amerikaner haben daher auch viele Species daraus gemacht. Bemerkenswerth ist die vielfache Verdrückung wie fig. 92 zeigt, ohne dass die Tafeln auseinander fielen.

Codaster

(κώδων Glocke, ἄστηρ Stern). M'Coy (Ann. Mag. Nat. hist. 2 Ser. 1849 III. 250) verstand unter diesem von Römer zu **Codonaster** richtig umgebildeten Namen ein kleines schon von Cumberland (Reliq. diluviana 1826) Astrocrinites genanntes Thier aus dem Bergkalke von Bolland. Forbes (Mem. geol. Surv. Gr. Brit. 1848 II pag. 529, Holzschnitt *a*) hat es augenscheinlich noch unter Pentremites pentagonalis begriffen. Der eigenthümliche flache zierliche Stern auf der Mundseite lässt sich noch als Nachzügler der ältesten Blastoideen in den Vaginatenkalken erkennen. Ihre Schale besteht aber noch aus 3 + 5 + 5 = 13 Stücken wie Codaster **acutus** tab. 114 fig. 93 M'Coy (Brit. Palæoz. foss. 1851 pag. 123 tab. 3. *D* fig. 7) zeigt. Der glockenförmige Kelch ist oben durch eine fünfseitige Fläche gerade abgestumpft, „pelvic and suprabasal plates of equal length.“ Am Unterende ein feiner Ansatzpunkt für die Säule am 2 + 1 = 3plattigen Becken. Die obere Scheibe zeigt einen centralen Mund, von ihm strahlen nach den Seitenecken die schmalen Ambulacra mit einer Mittelfurche. In einem der Zwischenfelder, welches sich von den übrigen durch Glätte unterscheidet, liegt im deutlich abgesonderten Deltoidstücke ein grosser etwas eckiger After. Alles das stimmt mit Pentremiten, dagegen konnte Römer die vier „Ovarialöffnungen“ nicht finden, während Forbes (Mem. geol. Surv. Gr. Brit. 1848 pag. 529) in jedem der vier Felder zwei fig. 94 angibt. Diese vier Felder sind dem glatten Afterfelde gegenüber zierlich schief gestreift, und durch einen glatten Keil getrennt, wodurch ein kleinerer Zwischenstern entsteht, der mit dem grössern Ambulacralstern wechselt. C. trilobatus M'Coy Brit. Pal. foss. pag. 123 tab. 3. *D* fig. 8 aus dem Bergkalke von Derbyshire scheint sich nur ganz unwesentlich zu unterscheiden, „supra-basal (Gabelstück) one third longer than the basal plates.“ Im Ganzen weicht das

Geschlecht nur unwesentlich von den ächten Pentremiten ab, unwesentlicher sogar als Elæocrinus. Indess da ihr Habitus in mancher Beziehung an die ältern erinnert, so mögen sie hier stehen, als Anschluss an

Asteroblastus.

Die Hauptspecies bildet der seltene Fund bei Pulkowa, von Eichwald Ast. stellatus tab. 114 fig. 95 genannt, und vom Hrn. Mag. Schmidt (Mém. Acad. Petersbourg 1874 XXI Nro. 11) ausführlich beschrieben. Ein flüchtiger Blick des Sternes auf der Oberfläche erinnert zwar noch an Codaster, doch eine schärfere Analyse ergibt so wesentliche Unterschiede, dass man sogar an dem „blastus" Anstoss nehmen könnte. Der Kelch ist unten flach gerundet, zeigt einen deutlichen Stielansatz *s*, der namentlich bei Volborthi fig. 96 noch Spuren eines nach Art des Encrinus gegliederten und gestrahlten Stieles hat. Statt der 13 bei Pentremites ist er aus vielen gestrahlten Täfelchen *t* zusammengesetzt, die „zahlreiche Doppelporen tragen." Basalplatten vier. Der breite Ambulacralstern (Pseudoambulacra) geht mit seinen Armen an der Seite bis zur Hälfte der Höhe hinab, er nimmt daher die etwas gewölbte Oberseite ihrer ganzen Breite nach ein, damit wechselt dann ein zweiter kleinerer Porenstern ab, der von zahlreichen paarigen Poren (*p* vergrössert), die in elliptischen Gruben stehen, durchbohrt wird. Endlich im Centrum noch der kleinste glatte Mundstern, dessen Rinnen von der centralen Oeffnung aus in die Rinnen der Ambulacra münden. Die Ambulacra selbst bestehen aus etwa 2 . 10 = 20 Asseln, die aussen durchbohrte Grübchen zeigen, worin Pinnulæ gesessen zu haben scheinen, ähnlich wie man es beim Pentremites findet, was dann jedenfalls eine innigere Verwandtschaft andeuten würde. Die meisten Exemplare gehören dem Chloritkalke an, der in den Vaginatenschichten bei Paulowsk die

untersten Lager bildet. Es werden mehrere Species beschrieben, worunter sich besonders Ast. Volborthi durch einen mehr länglichen Kelch auszeichnet.

Blastoidocrinus Carchariædens tab. 114 fig. 97 Billings Geol. Surv. Can. 1859 Dec. IV pag. 18 tab. 1 fig. 1 kennt man zwar nur in unvollkommenen Bruchstücken, die aber „exceedingly abundant in the Chazy Limestone“, der zum untern Uebergangsgebirge gehört, vorkommen. Namentlich sind es unsere Dreiecke, die Billings für Deltoid plates hält, und in der Form mit Haifischzähnen vergleicht. Es kommen dann auch Reste von Kelchstücken vor, die durch ihren Ambulacralstern auf der obern Abplattung allerdings an Blastoideen erinnern, wie der Name sagt.

Cycloblastus Leuchtenbergii tab. 114 fig. 98 Volborth Jahrb. 1869. 124 fand sich im silurischen Kalke bei dem Dorfe Katlitza, zwei Werst von Nicolaewsk. Diese kleinen Kugeln (κύκλος), welche auf kleinen Stielen befestigt waren, zeigen um die centrale Mundöffnung wieder einen grossen Ambulacralstern mit Medianrinne und Grübchen, die wohl an Blastoideen erinnern könnten. Ein kleines Afterloch in einem der Zwischenfelder hart am Rande des Ambulacralsterns würde auf Symmetrie deuten, allein das grosse Seitenloch (Ovarialöffnung), welches zwischen drei Asseln hervorbricht, würde rechts von der Symmetrieebene fallen, und wie die Unterseite *u* zeigt, gruppiren sich nach dieser die vier Basalplatten symmetrisch. Dem grossen Loche gegenüber stehen zwei Porenrauten, die noch lebhaft an Rhombocystideen pag. 668 erinnern, nicht minder die Anordnung der Tafeln, denn auf die vier Basalia folgen im zweiten Kreise fünf Radialia, im dritten fünf Gabelstücke, die durch ihre lange Ausschweifung wieder Aehnlichkeit mit den Gabelstücken der Pentremiten zeigen. Zwischen den Gabelstücken liegen dann noch im vierten Kreise vier vierseitige „Deltoidstücke“,

welche nur in dem Felde mit dem kleinen Afterloch fehlen. Im Ganzen scheint daher die Verwandtschaft mit Cystideen grösser, als mit Blastoideen, worauf im Grunde genommen nur die Gabelstücke hindeuten. Leider ist der Text russisch. Zum

Schluss hätte ich noch allerlei **Problematica** zu erwähnen, die wegen ihrer Gestalt und Späthigkeit mit Wahrscheinlichkeit in die Klasse der Echinodermen gehören. Doch sind sie meist nur Seltenheiten, oder bieten doch blos ein lokales Interesse. So beschreibt Mag. Schmidt (Mém. Akad. Petersb. 1874 XXI Nro. 11) ein **Tetradium** Wrangeli aus der obern Region der esthländischen Vaginatenkalke. Sie bestehen aus einer braunen bröcklichen Masse wie Siphonotreten, erreichen in ihren grössten Exemplaren nicht ganz ein Zoll Länge, gleichen einer abgestutzten vierseitigen Pyramide, im Querschnitt mit einem Kreuz, das unten charakteristisch in vier nach aussen gekrümmten Wurzeln endigt, die den kurzen oder an ihrer Pyramide verletzten auffallende Aehnlichkeit mit einem vierwurzeligen Affenzahn geben. Vier Nischen in den Gabeln des Kreuzes sind mit lockerer Masse erfüllt, und die obere Endfläche hat im Centrum eine Grube, die an Crinoideenstiele entfernt erinnert. Eine Muschel kann es nicht gut sein, da sich nirgends ein Hohlraum findet. Besonders reich an andern Problematicis ist tab. 31 von Eichwald's Lethæa rossica, die in den Vaginatenkalken gar nicht selten vorkommen, und namentlich schon in den untersten Chloritkalken, wo man Spuren von Cystideen erwarten sollte. Einige darunter gehören entschieden zu den Entrochiten, wie Grammocrinus lineatus tab. 114 fig. 99 von Pulkowa l. c. 31. 10—14, Stiele mit grossem Rhodocrinitenartigem Nahrungskanal und markirten äussern Längsstreifen, während clathratus fig. 100 l. c. 31. 15 aus den Korallenschichten des mittlern Uebergangsgebirges von Oesel deutlich gegittert ist. Aber dann gibt es eine Reihe nackter wulstiger Formen, die

aus Spath bestehen, und allerlei bizarre Umrisse annehmen. Ich erhielt davon durch Hrn. v. Volborth ganze Massen aus den untern Vaginatenkalken. Eichwald l. c. I. 1 pag. 580 nannte sie auffallender Weise Haplocrinus monile und annularis, womit sie absolut keine andere Verwandtschaft zu haben scheinen, als dass es zweifellose Crinoideenreste sind. Wenn man nach einem Namen suchte, so könnten sie wegen ihrer Brodform (μάζα) **Mazatrochi** tab. 114 fig. 101—104 genannt werden, denn Stielglieder dürften es bestimmt sein: der dicke **monile** fig. 102 Eichwald l. c. 31. 6 gleicht einer niedergedrückten Perle, die Mitte umringt ein knotiges Band, welches die Perle in zwei etwas ungleiche Theile theilt. In der Axe geht ein deutliches Loch durch, das sich an beiden Enden erweitert, allein aussen ist alles schön gerundet glatt, und die Form gleicht zwei Topfkuchen, welche sich mit der flachen Basis gegen einander kehren. Die kleine fig. 100 stimmt mit Eichw. l. c. 31. 18, sie hat am Rande fünf Zacken, und das kleine sternförmige Loch (*x* vergrössert) senkt sich in eine etwas dunklere Masse ein. Die Dinge werden nun immer höher und höher fig. 103, verrathen eine Fünfseitigkeit, auch wohl fünf Furchen, die auf Gelenkflächen hindeuten, aber klar wird die Sache nicht. Zu den längsten und einförmigsten gehört fig. 104, die vollständig wieder mit Eichwald l. c. 31. 8 stimmt, ein glatter Stiel, der durch eine hervorragende Lamelle in zwei ungleiche Hälften getheilt wird. Andererseits werden die Dinge wieder dünner, mit Lappen oder ohne Lappen, und heissen im letztern Falle Haplocrinus annularis Eichwald l. c. 31. 1—3. Werden sie tiefgezackt, so hat sie Eichwald l. c. 31. 61 mit einem unglücklichen Griff Asterocrinus Münsteri genannt. Solche dünnen Formen sind auch anderwärts bekannt, und vielleicht nichts als Zwischentrochiten, die nicht zur vollen Ausbildung kamen, wie die dünnen mindergesternten Platten. tab. 114,

fig. 105, die aus dem Bergkalke von Bultonmould-Knobs in Kentucky stammen sollen. Es liegen daselbst noch viele andere mit viel grösserer und unbestimmter Zackenzahl, aber alle haben das nackte Wesen der Mazatrochiten. Darunter kommen dann in den Vaginatenkalken klarere Formen vor, so eigenthümlich sie auch sonst sein mögen, wie der kleine Poteriocrinus biplex tab. 114 fig. 106 Eichwald l. c. 31. 22 von Pulkowa: sie gleichen einem runden Trochiten der von einem dicken aussen rauhen Ringe umgürtet wird; auf der Gelenkfläche des runden inneren Stieles ist nicht blos der Nahrungskanal in gewöhnlicher Weise deutlich, sondern es stellen sich auch schon am Rande Spuren von Strahlen ein. Wie Eichwald auf die Benennung gerieth, sieht man nicht ein. Mit ihnen kommen dann noch viele andere zum Theil sehr ausgezeichnete Stiele vor, und zwar an Stellen, wo es sonst an armtragenden Kronen fehlt: zum Zeichen, dass die Entwickelung der gestielten Crinoideen schon frühzeitig begann.

Register.